



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 120 336 B2**

⑫

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
09.10.91 Patentblatt 91/41

⑤① Int. Cl.⁵ : **B21D 7/00**

②① Anmeldenummer : **84102164.5**

②② Anmeldetag : **01.03.84**

⑤④ **Rohrblegemaschine.**

③⑩ Priorität : **26.03.83 DE 3311148**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
03.10.84 Patentblatt 84/40

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
08.06.88 Patentblatt 88/23

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
09.10.91 Patentblatt 91/41

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
AT-B- 352 500
CH-A- 612 102
DD-A- 136 582
DE-A- 2 626 202
DE-A- 2 711 340
DE-A- 2 836 001

⑦③ Patentinhaber : **Schwarze, Rigobert, Dipl.-Ing.**
Olpener Strasse 460-474
W-5000 Köln 91 (DE)

⑦② Erfinder : **Schwarze, Rigobert, Dipl.-Ing.**
Olpener Strasse 460-474
W-5000 Köln 91 (DE)

⑦④ Vertreter : **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner
Deichmannhaus am Hauptbahnhof
W-5000 Köln 1 (DE)

EP 0 120 336 B2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rohrbiegemaschine.

Bei einer bekannten Biegemaschine (DE-A- 26 26 202) werden die Klemmbacken und Gegenklemmbacken maschinell gewechselt, um damit Rohre mit unterschiedlichen Gestaltungsformen bei einmaliger Einspannung in der Klemmhülse am Vorschubwagen der Biegeschablone und somit ohne Aus- und Umbau der Spannbacken zu biegen. Zur Lösung dieser Aufgabe wird nach der vorgenannten Schrift vorgeschlagen, daß die Biegeschablone und die Spannbacke als Spannflächen jeweils eine geradlinige Rille und eine oder mehrere dem Rohrhalmmesser entsprechende gekrümmte Rille haben und die Biegeschablone und die Spannbacke am Biegetisch drehbar gelagert sind.

Diese Lösung hat sich in der Praxis sehr bewährt. Sofern jedoch entsprechend einer Ausbildungsform, wie sie in Fig. 6 dieser Patentschrift dargestellt ist, über den Umfang verteilt drei solcher Spannbacken angeordnet sind, dann lassen sich die Rohre lediglich um einen Winkelbetrag biegen, der dem Sektor von Spannbacke zu Spannbacke entspricht. Dies bedeutet, daß bei der Anordnung der drei in Fig. 6 dargestellten Spannbacken eine Biegung allenfalls über einen Winkel von $\max. 120^\circ$ C erfolgen kann.

Eine bekannte Rohrbiegemaschine (DE-A- 2 711 340) der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art weist je einen an der Biegeschablone und an der Spanneinrichtung in Vertikalrichtung verschiebbar geführten Klemmkörper auf. Jeder Klemmkörper ist mit mehreren übereinander angeordneten Klemmflächen versehen, die mit den Klemmflächen des gegenüberliegenden Klemmkörpers zusammenwirken. Durch Verschieben der Klemmkörper in vertikaler Richtung kann das jeweils gewünschte Klemmflächenpaar auf die Höhe der Umfangsnut der Biegeschablone eingestellt werden. Wenn sich die beiden obersten Klemmflächen der Klemmkörper auf der Höhe der Umfangsnut befinden, sind die Klemmkörper vollständig in den Zwischenraum zwischen Biegeschablone und Spanneinrichtung eingefahren und liegen mit ihren Unterseiten auf dem Biegetisch auf. Die übrigen Klemmflächen befinden sich dann unterhalb der Umfangsnut der Biegeschablone. Da zwischen der Umfangsnut und dem die Biegeschablone tragenden Biegetisch ein entsprechender Freiraum für die unterhalb der Umfangsnut liegenden Klemmflächen der Klemmkörper vorhanden sein muß, ist eine relativ große Bauhöhe der Biegeschablone erforderlich. Die Biegeschablone sollte aber möglichst flach ausgebildet sein, so daß die Umfangsnut der Biegeschablone unmittelbar oberhalb des Biegetisches angeordnet ist, um die Biegebeanspruchung der Antriebswelle der Biegeschablone gering zu halten. Ferner ist nachteilig, daß die Klemmkörper, deren Bewegungsbereich nicht auf den Raum oberhalb der Umfangsnut beschränkt ist,

das Rohr während des Biege- oder Beschickungsvorgangs in seiner Bewegungsfreiheit behindern können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rohrbiegemaschine zu schaffen, bei der die Biegeschablone eine geringe Bauhöhe aufweist und dabei mit einer Vielzahl von Klemmflächen unterschiedlicher Ausbildung versehen werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird erreicht, daß an der Biegeschablone und in gleicher Weise auch an der Spannbacke lediglich an einer Stelle, die in der Regel zugleich eine Ausnehmung ist, der Körper mit der Klemmfläche vorhanden ist. Durch diese Maßnahme, an einer einzigen Stelle der Biegeschablone und/oder der Spannbacke maschinell Körper mit unterschiedlichen Klemmflächen anzuordnen, wird erreicht, daß die Herstellung der Biegeschablone vereinfacht ist. Auch wird die Biegeschablone über einen größeren Bereich ihres Umfangs nutzbar. Weiterhin ist wesentlich, daß an der Biegeschablone oder in Zusammenwirkung mit der Biegeschablone sonstige Bauelemente vorhanden sein können, die das Herstellen des Rohres vereinfachen oder zu einer sicheren Rohrherstellung führen. So kann nunmehr im nahen Bereich der Biegeschablone und mit der Biegeschablone zusammenwirkend ein sogenannter Faltenglätter angeordnet werden, der in der Pegel der Gleitschiene, die ebenfalls mit der Biegeschablone zusammenwirkt, gegenüberliegt. Faltenglätter werden verwendet, weil beim Biegen des Rohres die Neigung besteht; daß dieses an seinem Außenbogen zufolge der Dehnung seiner Wanddicke vermindert und an seinem Innenbogen zufolge der Stauchung nicht lediglich in der Wanddicke vergrößert wird, sondern auch Falten bildet. Durch die erfindungsgemäße Lösung lassen sich nunmehr im Bereich des Umfangs der wirksamen Biegeschablone Zusatzeinrichtungen leicht unterbringen, weil die erfindungsgemäße Lösung, bezogen auf den Bereich der Biegeschablone, nur einen geringen Raum einnimmt.

Der Vorschlag, an einer örtlichen Stelle und automatisch auswechselbar verschiedenartige Klemmflächen vorzusehen, macht es auch möglich, neben den Klemmflächen unterschiedlicher Raumform, um beim Biegen Rohrbogen an Rohrbogen anschließen zu können, auch unterschiedliche Rohranfänge fest anzuklemmen, so daß diese dem üblichen Rohrquerschnitt gegenüber andere Bemessung oder Gestaltung haben können. So kann beispielsweise das Rohr an seinem vorderen Ende verdickt sein, um nach dem Biegen an ein anderes Rohr oder einen sonstigen Körper angeschlossen werden zu können. Auch kann das Rohr im Zuge dieser Maßnahme beispielsweise mit einem angeschweißten Flansch oder sonstigen Anschlußkörper versehen sein. Vielfach ist es üblich,

die Rohre erst zu biegen und dann diese Anschlußkörper am vorderen Rohrende anzubringen. Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist es nunmehr leicht möglich, diese Anschlußkörper an dem nicht gebogenen Rohr vor dessen Einbringen in die Rohrbiegemaschine zu bringen. Dadurch läßt sich das Anbringen der Anschlußkörper, in der Regel durch Anschweißen oder Anlöten, bei geradlinigen Rohren maschinell sehr vereinfachen. Die erfindungsgemäße Lösung, an einer vorbestimmten Stelle der Biegeschablone nacheinander eine große Vielzahl der Körper mit jeweils unterschiedlichen Klemmflächen anzuordnen, bringt eine große Erleichterung.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird weiterhin erreicht, daß ein schneller Wechsel der Klemmflächen stattfinden kann.

Die erfindungsgemäße Lösung läßt verschiedene Möglichkeiten zu, die den örtlichen Verhältnissen, der besonderen Bauart einer Rohrbiegemaschine, der Größe der Biegeschablone und der Anzahl der notwendigen unterschiedlichen Klemmflächen leicht angepaßt werden kann. So ist die erfindungsgemäße Lösung auch nach Art eines Baukastensystems ausbaufähig. So können zwei oder drei, aber auch wahlweise vier oder fünf solcher Körper mit zugeordneten Klemmflächen Anwendung finden oder die Klemmflächen auch aus der Maschine ausgebaut gegen andere ausgetauscht werden, sofern einzelne Rohre oder eine Serie von Rohren andere Bemessungen, beispielsweise ihres Rohraußendurchmessers, haben.

In weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß an der Biegeschablone und/oder der Spannbacke in vertikaler Erstreckung eine Kolbenstange befestigt ist und an dem der Kolbenstange zugeordneten Zylinder eine Drehachse für eine sich in horizontaler Ebene erstreckende Welle angeordnet ist, an deren einem Ende die beiden nebeneinander liegenden Klemmbacken mit den Klemmflächen angeordnet sind, wobei die vorgenannte Welle durch einen zugeordneten Motor, insbesondere Hydromotor, so drehbar ist, daß nach entsprechender Drehung der Welle und der Bewegung des Zylinders an der Kolbenstange der eine Körper oder der andere Körper in die Ausnehmung der Biegeschablone einbringbar und in Arbeitsstellung dort angeordnet ist. Diese Lösung beinhaltet somit, daß zusätzlich zur Bewegung in vertikaler Richtung eine Bewegung quer dazu erfolgt. Diese Querbewegung ist in dem vorbeschriebenen Falle eine Drehbewegung. Sie kann auch, wie nachfolgend noch dargelegt wird, eine Bewegung in horizontaler Ebene sein. Die Drehbewegung, die vorteilhaft angewendet wird bei zwei Körpern mit zugeordneten unterschiedlichen Klemmflächen, wobei diese zwei Körper auch ein einzelner Körper sein kann, der zwei unterschiedliche Klemmflächen hat, ist besonders einfach und nimmt wenig Raum ein. So ist der Raum, den die Vorrichtung

einnimmt, auf einen Raum oberhalb der Biegeschablone beschränkt, so daß diese Lösung das Biegen der Rohre nicht behindert.

Die Lösung, an der Biegeschablone oder der Spannbacke die Kolbenstange zu befestigen, kann auch in weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung in der Weise abgewandelt sein, daß an der Biegeschablone und / oder der Spannbacke in vertikaler Erstreckung ein hydraulischer Zylinder befestigt ist, dessen Kolbenstange an dem oberen Ende ein horizontales Drehlager für einen Schwenkarm aufweist, der an dem einen Ende den Körper mit der einen Klemmfläche und an dem anderen Ende den Körper mit der anderen Klemmfläche aufweist und durch Drehung der beiden Körper um die horizontale Drehachse und Anheben sowie Absenken der Kolbenstange und damit des Schwenkarmes der eine oder der andere Körper in die Ausnehmung der Biegeschablone einbringbar und in Arbeitsstellung dort angeordnet ist. Diese Lösung nimmt nur einen Raum oberhalb der Biegeschablone ein. Der Raum kann verkleinert werden durch die Maßgabe, daß an dem oberen Ende der Kolbenstange ein horizontaler Ausleger angeordnet ist, der an seinem vorderen Ende eine nach unten gerichtete Verlängerung aufweist und im Bereich des unteren Endes dieser Verlängerung die horizontale Drehachse angeordnet ist.

An einer Rohrbiegemaschine drei, vier oder noch mehr auswechselbare Körper mit zugeordneten unterschiedlichen Flächen zur Wirkung, d, h, zur Anlage an die Biegeschablone oder Spannbacke zu bringen, wird in weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung dadurch erreicht, daß in einem Bereich oberhalb der Biegeschablone und / oder der Spannbacke eine horizontale Führungsstange vorhanden ist, an der mehrere hydraulische Zylinder verfahrbar sind, wobei jeder Zylinder in seiner in vertikaler Erstreckung nach unten weisenden Kolbenstange einen Körper mit Klemmfläche hat und durch eine Bewegung in horizontaler Erstreckung und in vertikaler Erstreckung wahlweise der eine Körper mit Klemmfläche oder der andere Körper mit anderer Klemmfläche in die Ausnehmung der Biegeschablone oder der Spannbacke einbringbar und in Arbeitsstellung dort angeordnet ist.

Diese Lösung kann vereinfacht werden durch die Maßgabe, daß die Drehachse der Biegeschablone nach oben über die Biegeschablone hinaus verlängert ist und an dem oberen Ende dieser Verlängerung eine quer und somit in horizontaler Erstreckung abstehende Halterung angeordnet ist, an der eine sich in horizontaler Erstreckung verlaufende Schiene angeordnet ist, die an einem Gegenlager am Biegetisch gelagert ist und an dieser Schiene ein Schlitten verfahrbar ist, an der in Radialrichtung der Biegeschablone hintereinander Zylinder angeordnet sind, deren nach unten weisenden Kolbenstangen an ihren vorderen unteren Enden jeweils einen Körper mit

Klemmfläche tragen und durch Verfahren der Körper in horizontaler Ebene und Absenken sowie Anheben in vertikaler Ebene der eine oder andere Körper in die Ausnehmung der Biegeschablone und / oder der Spannbacke einbringbar und in Arbeitsstellung dort angeordnet ist.

Eine weitere Verbesserung, die auch die Möglichkeit der Anpressung der dem Klemmbacken zugeordneten Körper mit der Klemmfläche beinhaltet, besteht darin, daß an der nach oben verlängerten Drehachse der Biegeschablone ein Auslegerarm gelagert ist, der an seinen beiden Enden jeweils eine Schiene trägt, deren anderes Ende von einer Halterung am Biegetisch getragen sind und an diesen beiden Schienen ein Wagen verfahrbar ist, weiterhin der so verfahrbare Wagen mit einer Führung versehen ist, an der zumindest zwei in Radialrichtung der Biegeschablone hintereinander angeordnete Zylinder verfahrbar sind, deren nach unten weisende Kolbenstangen die Körper mit den Klemmflächen tragen.

Um die Anlage des die Klemmfläche tragenden Körpers in der Ausnehmung der Biegeschablone oder auch in der Ausnehmung der Spannbacke weiterhin zu sichern, wird in weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung vorgeschlagen, daß in der Ausnehmung der Biegeschablone und dem Körper an einer der in der Gebrauchsstellung einander anliegenden Flächen eine Führung, vorteilhaft in Gestalt einer Nut- und Federausbildung, vorhanden ist. Diese Führung kann in einer der einander anliegenden Flächen sein. Sie kann aber auch in einer weiteren Anlagefläche vorhanden sein.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß oberhalb der Biegeschablone und coaxial zu deren Drehachse sowie relativ zur Biegeschablone in gleicher Horizontalebene drehbar eine Tragvorrichtung vorteilhaft in Gestalt einer Trägerplatte, angeordnet ist, an deren Umfang oder Bereich des Umfanges eine Vielzahl von Klemmkörpern angebracht sind und diese Klemmkörper von der Trägerplatte in die Ausnehmung der Biegeschablone verschiebbar sind. Diese Lösung hat den Vorteil, daß über dem Umfang der Tragvorrichtung oder Trägerplatte verteilt, eine Vielzahl von Klemmkörpern unterschiedlicher Ausbildung angeordnet werden können. Auch ist die Anordnung dieser Klemmkörper oberhalb der Biegeschablone und Drehung um die Achse der Biegeschablone und relativ zu dieser so kompakt und einfach, daß keine Behinderung beim Biegen eines Rohres oder beim Beschicken der Rohrbiegemaschine oder der Entnahme des Rohres aus der Rohrbiegemaschine stattfindet.

Der vorerwähnte Grundvorschlag, oberhalb der Biegeschablone und coaxial relativ zur Biegeschablone drehbar die Klemmkörper anzuordnen, läßt verschiedene Weiterbildungen zur Bewegung der Klemmkörper zu. So besteht ein Vorschlag darin, an der Trägerplatte eine hydraulisch oder pneumatisch

betätigte Kolben-Zylinder-Anordnung vorzusehen, die zumindest einen der Klemmkörper in die Ausnehmung der Biegeschablone einführt und ausführt. Dieser Vorschlag beinhaltet somit, daß mehreren Klemmkörpern eine einzige Kolben-Zylinder-Anordnung zugeordnet sein kann, die einen Klemmkörper aus der Biegeschablone aushebt und dann an der Trägerplatte anhebt oder an dieser befestigt, wobei diese gleiche Kolben-Zylinder-Anordnung anschließend nach vorheriger Drehung der Trägerplatte und entsprechend Positionierung des nächsten zu brauchenden Klemmkörpers oberhalb der Ausnehmung der Biegeschablone in diese Ausnehmung von oben einführt.

Besonders vorteilhaft ist jedoch die Lösung, daß an der Trägerplatte einem jedem Klemmkörper zugeordnet eine hydraulische oder pneumatische Kolben-Zylinder-Anordnung angeordnet ist. Diese Lösung ist vorteilhaft, weil die Kolbenstange dauernd mit dem Klemmkörper verbunden ist und somit ein sicheres und auch schnelles Anheben und Absenken des Klemmkörpers stattfinden kann. In weiterer erfindungsgemäßer Ausgestaltung wird vorgeschlagen, daß zusätzlich zu der vorerwähnten Drehung der Trägerplatte coaxial zur Biegeschablone die Trägerplatte auch parallel zur Biegeschablone in Radialrichtung verschiebbar ist.

Durch diese Lösung läßt sich erreichen, daß mit vergleichsweise einfachen Mitteln die Trägerplatte mit dem an diesen befindlichen Klemmkörpern für Biegeschablonen unterschiedlichen Durchmessers anwendbar ist. Diese Lösung gewährleistet auch, daß die Trägerplatte mit den an diesen beweglich angeordneten Klemmkörpern als selbständige Einrichtung nachträglich an bestehende Rohrbiegemaschinen angebracht werden kann.

Die Verschiebung der Trägerplatte in Radialrichtung der Biegeschablone kann in der Weise geschehen, daß im Bereich zwischen der Oberseite der Biegeschablone und der Trägerplatte eine Kolben-Zylinder-Anordnung zur Verschiebung der Trägerplatte in Radialrichtung relativ zur Biegeschablone vorhanden ist.

Ein weiterer erfindungsgemäßer Vorschlag besteht darin, daß die Trägerplatte in Axialrichtung zur Biegeschablone verschiebbar gelagert ist. Durch diesen Vorschlag wird erreicht, daß die Trägerplatte mit den daran gelagerten Klemmkörpern auch anwendbar ist für eine sogenannte Etagen-Schablone, bei der auf einer unteren Biegeschablone großen Durchmessers eine weitere Biegeschablone kleineren Durchmessers aufgesetzt ist. Diese Axialverschiebung der gesamten Trägerplatte kann in einfacher Weise dadurch erreicht werden, daß an der Oberseite der Biegeschablone eine Kolben-Zylinder-Anordnung zum Anheben der Trägerplatte angeordnet ist.

Besonders vorteilhaft ist die Ausbildung, daß die

Trägerplatte aus einem U-förmigen Topf besteht, der einen sehr breiten umlaufenden Flansch aufweist und an dem Umfang des Flansches Öffnungen vorhanden sind, durch die Kolbenstangen durchgreifen, deren Kolben in Zylindern oberhalb der Trägerplatte bzw. des Flansches angeordnet sind und wobei die unteren Enden der Kolbenstangen jeweils mit einem zugeordneten Klemmkörper verbunden sind.

Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielhaft dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Rohrbiegemaschine in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 ein gebogenes Rohr,

Fig. 3 in einem vertikalen Schnitt den Biegetisch mit Biegeschablone und Spannbacke,

Fig. 4 in perspektivischer Darstellung die Biegeschablonen mit zwei auswechselbaren Körpern in oberer Neutralstellung,

Fig. 5 die Darstellung nach Fig. 4 mit einem in Arbeitsstellung befindlichen Körper mit gekrümmter Klemmfläche,

Fig. 6 in vertikalem Schnitt die Biegeschablone mit weiterer Vorrichtung zum Auswechsel, der Spannflächen,

Fig. 7 die Darstellung nach Fig. 6 in einer Auswechselstellung,

Fig. 8 die Darstellung nach Fig. 6 in Oberansicht,

Fig. 9 eine Fig. 6 gegenüber vorgenommene Abwandlung,

Fig. 10 eine Vorrichtung mit vielfachen auswechselbaren Klemmflächen,

Fig. 11 die Darstellung nach Fig. 10 bei zwei abgelassenen Körpern mit Klemmflächen,

Fig. 12 die Darstellung nach Fig. 10 mit einer Horizontalverschiebung der Körper mit Klemmflächen,

Fig. 13 in Oberansicht eine weitere Abwandlung,

Fig. 14 in Seitenansicht die Darstellung nach Fig. 13.

Fig. 15 in Oberansicht eine Trägerplatte mit Klemmkörpern,

Fig. 16 die Anordnung nach Fig. 15 entsprechend der dortigen Linie XVI-XVI,

Fig. 17 eine weitere Trägerplatte in Oberansicht,

Fig. 18 einen vertikalen Schnitt durch die Trägerplatte mit Biegeschablone nach Fig. 17 entsprechend der dortigen Linie XVIII - XVIII,

Fig. 19 einen vertikalen Schnitt durch eine Etageschablone mit Trägerplatte entsprechend der Linie XIX - XIX nach Fig. 20,

Fig. 20 die Darstellung nach Fig. 19 in Oberansicht,

Fig. 21 die Anordnung nach Fig. 19 bei in Radialrichtung verschobener Biegeschablone,

Fig. 22 die Darstellung nach Fig. 21 in der Ansicht von oben.

Figur 1 zeigt eine herkömmliche Rohrbiegemaschine mit einem Vorschubwagen 10, der auf einer

oder mehreren Führungsschienen 11 auf der Oberseite des Maschinengehäuses 12 hin- und hergleiten kann.

Der Vorschubwagen 10 hat einen Hohlzylinder 13, in dessen Innern sich eine Spannhülse 14 befindet, in welcher der Endbereich des zu biegenden Rohrstückes bzw. Rohres 15 eingespannt ist. Das Rohrstück 15 ist um eine schwenkbar gelagerte Biegeschablone 16 herumgeführt, welche eine dem Rohrhalmmesser entsprechende Rille 17 für das Rohr hat. An einem Teil des um die Biegeschablone 16 herumgeführten Rohrstückes 15 ist mittels einer Spanneinrichtung 18 eine Spannbacke 19 angedrückt, welcher ebenfalls eine dem Rohrhalmmesser entsprechende Rille als Spannfläche hat und das Rohr 15 an der Biegeschablone 16 festklemmt. Es ist ein Hydraulikzylinder 20 beispielhaft dargestellt, der die Spanneinrichtung 18 der Spannbacke 19 zur Biegeschablone 16 zur Festklemmung des Rohres hin bewegt oder von dieser Schablone entfernt. Die Biegeschablone 16 ist an dem Biegetisch 21 fest angeordnet, während die Spanneinrichtung 18 über den beispielhaft dargestellten Zylinder 20 in angegebener Pfeilrichtung 22 hin- und herschiebbar ist. Wird die Biegeschablone 16 über den Biegetisch 21 zusammen mit der Spannbacke 19 in Richtung des Pfeiles 23 umgeschwenkt, so erhält das Rohrstück 15 eine Krümmung, welche dem Profil der Biegeschablone 16 entspricht. Während dieses Biegevorganges bleibt der Endteil des Rohrstückes 15 in der Spannhülse 14 des Vorschubwagens 10 eingespannt, um das Rohrstück in allen Lagen sicher zu führen. Damit das zwischen Spannhülse 14 und Biegeschablone 16 freie Rohrstück 15 seitlich nicht ausknicken kann, ist an dieses Rohrstückteil eine Gleitschiene 24 angedrückt, die ebenfalls eine Rille hat, welche dem Rohrhalmmesser entspricht. Die Spannhülse 14 des Vorschubwagens 10 spannt das Rohrstück 15 nicht nur fest ein, sondern wendet es auch um Beträge bis zu 360°, wenn aufeinanderfolgende Rohrbiegungen nach verschiedenen Richtungen gekrümmt werden sollen. Zur Verdrehung der Spannhülse 14 dreht ein hydraulischer Motor eine Schnecke, die mit einem nicht dargestellten mit der Spannhülse 14 in Verbindung stehenden Schneckenrad zusammenwirkt.

Fig. 2 zeigt ein Auspuffrohr, das mit der Biegemaschine herstellbar ist und bei dem sich gebogene Abschnitte bzw. Rohrbögen S 1 und S 2 sowie S 3 und S 4 unmittelbar anschließen. Es sind auch geradlinige Zwischenlängen L 1, L 2 und L 3 vorhanden, die aber bis auf die Länge L 1 nicht vorhanden zu sein brauchen.

Fig. 2 zeigt somit ein Rohr, bei dem teils geradlinige Zwischenlängen zwischen Biegungen vorhanden sind und teils geradlinige Zwischenlängen zwischen Biegungen nicht vorhanden sind. Dieses in Fig. 2 dargestellte Rohr kann bei einer einzigen Entspannung auf der Rohrbiegemaschine gebogen wer-

den. Eine solche Maschine ist beispielhaft in Fig. 3 dargestellt.

Nach Fig. 3 ist der Biegetisch 21 drehbar um die Achse 25. Diese hat eine untere Welle 26, in der koaxial eine Welle 27 angeordnet ist, die in ihrem oberen Bereich einen im Durchmesser erweiterten Teil 28 hat, an dem die Biegeschablone aufliegt. Die Biegeschablone 16 ist an einer Welle 29 gelagert und wird in Verbindung mit einem nicht dargestellten Keil an dieser gegen eine Verdrehung gesichert. Mit 30 ist eine Festspannvorrichtung bezeichnet. Die Spannbacke 19 ist ein auswechselbarer Körper und hat eine Einspannfläche 19a. An der Biegeschablone 16 ist ein Körper 31 vorhanden, der eine Einspannfläche 31a hat, die der Einspannfläche 19a der Spannbacke 19 gegenüberliegt.

Der Biegetisch der Biegeschablone und der Spannbacke wird gedreht über eine Kette 32. Die Spanneinrichtung 18 mit der Spannbacke 19 wird in angegebener Doppelpfeilrichtung 22 hin- und hergeführt durch die Kolbenstange 33 des Zylinders 20, der über die Welle 34 ortsfest an dem Biegetisch 21 befestigt ist und mit einem Kniehebelverschluss 35 und 36 versehen ist. Die bisher beschriebenen Merkmale sind bekannt.

Die Figuren 4 und 5 zeigen eine Lösung, bei der die Biegeschablone die übliche Höhe hat und dicht oberhalb des Biegetisches angeordnet ist. Dies läßt sich erreichen durch die Maßgabe, daß ebenfalls an der Biegeschablone, und zwar an der Oberseite 47, eine Kolbenstange 38 vorhanden ist, die mit einem Kolben 46 versehen ist, der in dem Zylinder 39 bewegbar ist. An dem Außenmantel des Zylinders 39 ist über eine Halterung 48 die Welle 49 vorhanden, an deren vorderen Bereich über eine Befestigungsplatte 50 ein Körper 51 mit gekrümmter Klemmfläche 51a und ein anderer Körper 52 mit geradliniger Klemmfläche 52a vorhanden ist. An dem Zylinder 39 ist eine weitere Halterung 53 vorhanden, an der der hydraulische Antriebsmotor 53a befestigt ist, der die Welle 49 in Drehung versetzt und damit den Körper 51 oder den Körper 52 in den nahen Bereich der Oberfläche 47 der Biegeschablone 16 bringt. Sofern dies geschehen ist, wird der Zylinder 39 runtergelassen. Der Kolben 46 hat dann im Zylinder 39 seine obere Position. Fig. 5 zeigt, daß nach vorheriger Drehung der Welle 49 um 180° der Körper 51 mit der gekrümmten Klemmfläche die untere Stellung einnimmt und dann in die Ausnehmung 54 der Biegeschablone 16 eingebracht wurde. Die Ausnehmung hat die beiden Flächen 55 und 56. In der Fläche 55 ist eine vorstehende abgerundete Leiste 57 vorhanden. An der Anlagefläche 58 des Körpers 51, aber auch in gleicher Weise an dem Körper 52 ist eine abgerundete Nut 58b vorhanden. Eine vorstehende Leiste 57 kann auch der Fläche 56 der Biegeschablone 16 zugeordnet sein. Vorhanden ist somit eine Vertikalführung nach Art einer Nut und Feder, die die flächige Anlage des Körpers in der Ausnehmung

54 erhöht.

Fig. 6 zeigt, daß der Oberseite 47 der Biegeschablone 16 eine Zylinder 59 angeschraubt ist, dessen Kolbenstange 60 einen quer abstehenden Ausleger 61 hat mit einem horizontalen Drehlager 62 und einem Schwenkarm 63, der an einem Ende den Körper 51 und an dem anderen Ende den Körper 52 hat. Der Arm 62 wird gedreht durch einen Hydromotor 64. Fig. 7 zeigt, daß vor der Drehung um die horizontale Achse 62 die Kolbenstange 60 ausgefahren wird. Fig. 8 zeigt, daß zwei Zylinder 59 und 59a mit zugeordneten Auslegern 61, 61a an den Kolbenstangen 60 vorhanden sind. Dargestellt ist ebenfalls der Hydromotor 64 und der Arm 61 mit dem in Arbeitsstellung befindlichen Körper 51.

Fig. 9 zeigt, daß der an der Kolbenstange befestigte Arm 60 einen nach unten abgewinkelten Arm 65 hat, an dem die vorerwähnte Drehachse 62 angeordnet ist. Durch diese Lösung wird eine bedeutend geringere Bauhöhe erreicht. Auch nach Fig. 9 wird die Kolbenstange 60 ausgefahren und damit der Körper 61 aus der Ausnehmung der Biegeschablone 16 ausgefahren. Dann erfolgt die Drehung um 180°, die in der einen oder anderen Richtung erfolgen kann.

Fig. 10 zeigt Seitenansicht und teilweise im Schnitt eine besonders vorteilhafte Lösung, weil sie mehr als zwei Körper mit zugeordneten Klemmflächen ermöglicht. An der nach oben über die Biegeschablone hinaus verlängerten Welle 29 ist gegen eine Verdrehung durch ein entsprechendes Lager gesichert eine Schiene 65 vorhanden, die zu der Biegeschablone 16 einen ausreichenden Höhenabstand hat. Dieser Höhenabstand ist etwas größer als die Höhe eines Körpers mit zugeordneter Klemmfläche. Die Schiene 65 erstreckt sich in horizontaler Ebene und ist an dem anderen Ende gelagert an einer Konsole 66, die sich an dem Biegetisch 21 abstützt. An der Schiene 65 sind fahrbar mehrere Zylinder 67, 68, 69 und 70, die mit zugeordneten Kolbenstangen versehen sind und Körper 71 und 72 zum Einsatz in der Biegeschablone 16, und 19, 19b zum Einsatz an der Spanneinrichtung 18 tragen. Die vorgenannten Zylinder sind miteinander durch eine Halterung 73 verbunden, an der über eine Verbindungsplatte 74 die Kolbenstange 75 angelenkt ist, deren Kolben 76 in dem Hydraulikzylinder 77 bewegbar ist, wobei der Zylinder 77 ebenfalls an der Konsole 66 befestigt ist.

Fig. 10 zeigt die Lage, daß der Körper 72 in die Biegeschablone 16 und der Körper 19 in die Spanneinrichtung 18 einfahrbar ist. Der eingefahrene Zustand ergibt sich aus Fig. 11, weil die Kolbenstangen der Zylinder 68 und 69 ausgefahren sind.

Fig. 12 zeigt, daß die Körper 71 und 19b in die Ausgangsstellung zum Einfahren geschoben sind durch Einfahren des Kolbens 76 in den Zylinder 77.

Fig. 13 zeigt die Weiterbildung der in Fig. 10 dargestellten Lösung mit der Maßgabe, daß an dem Kopfende der Welle 29 als Drehachse des Biegetisches

21 mit der Biegeschablone eine Quertraverse 78 angeordnet ist, die an dem einen Ende eine Schiene 65 und an dem anderen Ende eine Schiene 65a trägt, die wie zu Fig. 10 beschrieben, an der Konsole 66 befestigt sind. An den vorerwähnten Schienen 65, 65a ist über vier Gleitlager 78a, 78b 78c und 78d verfahrbar ein Wagen 79 und zwar über den an der Konsole 66 befestigten Zylinder 20 (im Prinzip dargestellt in Fig. 1), dessen Kolbenstange an einem Querbalken 80 des Wagens 79 befestigt ist, damit ein Anpressen des Klemmbackens unter Zwischenschaltung des Rohres an die Biegeschablone 16 stattfindet.

Der Wagen 79 hat einen weiteren Querbalken 81, an dem zwei Schienen 82 und 82a befestigt sind, die über vier Gleitlager 83 einen weiteren Wagen 84 tragen, an dem die Zylinder 69 und 70 nach Fig. 10 angeordnet sind, deren zugeordnete Kolbenstangen die Körper mit Klemmflächen tragen, die an die Spanneinrichtung 18 angebracht und damit den Klemmbacken 19 bzw. 19a bilden. Die Bewegung in horizontaler Ebene erfolgt durch den in Fig. 10 beschriebenen Zylinder 77, dessen Kolbenstange 76 mit dem Wagen 84 verbunden ist.

Es sei bemerkt, daß der zu Fig. 13 dargestellte Hydraulikzylinder mit Kolbenstange auch der in Fig. 3 dargestellte Kolbenzylinder 20 mit der Kolbenstange 33 sein kann, der über einen Kniehebelverschluß die Spanneinrichtung 18 in Richtung zur Biegeschablone und von dieser weg verschiebt.

Fig. 14 zeigt die Körper 19 und 19b mit ihren zugeordneten Spannflächen unterschiedlicher Raumform. Die Zylinder 69 und 70 sind an dem Wagen 84 befestigt, der mit seinen Lagern 83, 83a an der Schiene 82 fahrbar und über den Kolben 77 mit der Kolbenstange 76 mit dem Wagen 84 verbunden ist. Fig. 14 zeigt ebenfalls die an der Welle 29 befestigte Schiene 65, die Schienen 82 und 82a und den Wagen 84, der in der vorbeschriebenen Weise durch den Zylinder 77 mit dessen Kolben 76 bewegbar ist. Auch der Wagen 79 wird über den Spannzylinder 20 betätigt, so daßn weil dieser zunächst auf die Spanneinrichtung einwirkt, der Körper 19 mit seiner zugeordneten Klemmfläche oder aber der Körper 19a mit seiner zugeordneten Klemmfläche mit der zum Biegen notwendigen Kraft in Richtung zur Biegeschablone verschoben und das Rohr an der Biegeschablone festklemmt.

Fig. 15 zeigt die Biegeschablone 16 in der Ansicht von oben. Oberhalb dieser ist die quadratische Trägerplatte 85 angeordnet, die einer jeden Seite zugeordnet, Klemmkörper 86, 86a, 86b und 86c hat. Die Trägerplatte hat zur Halterung der vorerwähnten Klemmkörper in Fig. 16 zugeordnete Führungen 87 mit einem Keil 57a, wie er auch als Keil 57 in Fig. 4 dargestellt ist. Fig. 16 zeigt die Ausnehmung 54 in der Biegeschablone 16, in der ebenfalls in Verlängerung des vorerwähnten Keiles 57a der Keil 57 vorhanden ist.

Nach den Figuren 15 und 16 wird die Biegeschablone 16 zusammen mit dem Biegetisch 21 über die Welle 26, wie das zu Fig. 3 im einzelnen beschrieben worden ist, gedreht. Die Trägerplatte ist an dem oberen Ende der Antriebswelle 26 befestigt. Die Drehung der Trägerplatte um die Achse 26 der Biegeschablone erfolgt durch einen Hydromotor 87. Das bedeutet, daß die Trägerplatte einen ihr zugeordneten Drehantrieb hat, der sie um die Achse der Biegeschablone dreht, damit nacheinander die Klemmkörper 86a, 86b oder 86c zunächst in eine Stellung oberhalb der Ausnehmung 54 der Biegeschablone gelangen und dann nach unten in diese Ausnehmung eingefahren werden. Das kann geschehen durch einen Hubzylinder 88, an dessen Kolbenstange 89 der Ausleger 90 vorhanden ist, der mit einer Befestigungsstange 91 Verbindung mit einer Kupplung 92 den Klemmkörper 86 erfaßt und diesen in vertikaler Richtung bewegt.

Besonders vorteilhaft ist jedoch die in Fig. 17 dargestellte Lösung, daß jedem Klemmkörper 86, 86a, 86b und 86c zugeordnet eine Kolben-Zylinder-Anordnung 93, 93a, 93b und 93c vorhanden ist. Diese Lösung hat den Vorteil, daß die vorerwähnten Klemmkörper stets an der Stange 91 befestigt bleiben und diese Befestigung zugleich die Halterung an der Trägerplatte ist. Dadurch ist ein schneller Wechsel der Klemmkörper möglich.

Nach Fig. 18 wird die Trägerplatte, sobald ihre Klemmkörper alle angehoben sind, durch eine innerhalb der Antriebswelle 26 der Biegeschablone angeordnete Welle 94 mit einem Zahnkranz 95, an dem eine in der Zeichnung nicht dargestellte Antriebskette eines Drehmotors eingreift, gedreht. Es ist jedoch auch möglich, daß die Trägerplatte 85 der Ausbildung nach den Figuren 17 und 18 einen zugeordneten Drehmotor an der Trägerplatte 85 hat, der diese relativ zur Biegeschablone dreht, damit die eine oder andere der vorerwähnten Klemmkörper in die Position oberhalb der Ausnehmung 54 der Biegeschablone gelangt. Ein solcher Drehmotor kann ein Hydraulikmotor sein. Möglich ist aber auch ein Elektromotor. Die Lösung, die Antriebe zum Anheben und Absenken der Klemmkörper und dem Drehen der Trägerplatte an der Trägerplatte anzuordnen, ist vorteilhaft, weil diese Lösung auf einfache Weise das nachträgliche Bestücken einer Rohrbiegemaschine mit dieser Lösung oberhalb der Biegeschablone ermöglicht.

Fig. 19 zeigt die Lösung, daß die Trägerplatte radial zur Biegeschablone verschiebbar ist. Dazu ist oberhalb der Biegeschablone 16 eine sich in Radialrichtung erstreckende Führung 96 vorhanden. Nach dem Ausführungsbeispiel in Fig. 19 ist sie an der Drehachse 94 angeordnet. Sie kann aber auch, sofern wie vorerwähnt, der Drehantrieb an der Trägerplatte 85 angeordnet ist, unmittelbar an der Oberseite der Biegeschablone 16 befestigt sein. An der Schiene 96 ist der Schlitten 97 verschiebbar. Dies geschieht durch einen an der Schiene 96 über eine Halterung 98

befestigten Zylinder 99, dessen Kolbenstange 100 an einer Halterung 101 des Schlittens 87 befestigt ist.

Nach Fig. 19 ist die Trägerplatte 85 nach Art eines Topfes ausgebildet. Sie hat den breiten umlaufenden Flansch 102, an dem die Kolben-Zylinder-Anordnungen 93, 93a, 93b und 93c angeordnet sind, wobei, wie zu Fig. 16 beschrieben, an einer zugeordneten Kolbenstange 91 jeweils ein Klemmkörper 86 befestigt ist. An der Unterseite des Topfes 102 ist befestigt die Kolbenstange 104 des Zylinders 105 der die gesamte Trägerplatte 85 anhebt und absenkt. Fig 19 zeigt die angehobene Stellung der Trägerplatte mit der Maßgabe, daß die vorerwähnten Klemmkörper 86, 86a usw. durch die ihnen zugeordneten Hydraulikzylinder 93 mit den Kolbenstangen 91 die obere Biegeschablone 16 bestücken. Soll jedoch, wie in Fig. 21 dargestellt, die untere Biegeschablone 16a, die einen größeren Durchmesser aufweist, mit den Klemmkörper bestückt werden, dann wird die Kolbenstange 104 eingeführt und entsprechend die Trägerplatte 85 abgesenkt mit der Maßgabe, daß der Klemmkörper 86 bei ausgefahrener Kolbenstange 91 in die Ausnehmung 54a der unteren Biegeschablone 16a gefahren werden kann. Die infolge des größeren Durchmessers der unteren Biegeschablone 16a notwendige Radialverschiebung wird durch die Kolben-Zylinder-Anordnung 99, 100 bewirkt.

Patentansprüche

1. Rohrbiegemaschine mit einem das Rohr transportierenden Vorschubwagen (10) und einem an einer Achse schwenkbaren Biegetisch (21), der eine Biegeschablone (16) und eine dieser gegenüberliegende und zur Biegeschablone hin- und herverschiebbare, mit der Biegeschablone mitgedrehte Spanneinrichtung (18) aufweist, wobei die Biegeschablone (16) mit einem Klemmbacken und die Spanneinrichtung (18) mit einem Gegenklemmbacken versehen ist, die den einzuspannenden Rohrab schnitten angepaßte, jeweils einander zugeordnete Klemmflächen aufweisen, die jeweils räumlich voneinander getrennt und in Arbeitsstellung bringbar sind, an der Biegeschablone (16) und/oder Spanneinrichtung (18) eine Anlagefläche, insbesondere Ausnehmung (54), zur auswechselbaren Aufnahme des Klemmbackens bzw. Gegenklemmbackens in Ausrichtung mit einer Biegerille (17) vorhanden ist, der Klemmbacken der Biegeschablone (16) mit einem zugeordneten Kolben-Zylinder-Antrieb versehen ist, der an der Biegeschablone befestigt ist und/oder der Gegenklemmbacken der Spanneinrichtung (18) mit einem zugeordneten Kolben-Zylinder-Antrieb versehen ist, der an der Spanneinrichtung (18) befestigt ist, und die Biegeschablone (16) mit dem Klemmbacken bzw. die Spanneinrichtung (18) mit dem Gegenklemmbacken mit einer jeweils zugeordneten Füh-

5 rung versehen ist, und der jeweils zugeordnete Kolben-Zylinder-Antrieb den Klemmbacken bzw. Gegenklemmbacken mit einer Vertikalbewegung in die Ausnehmung (54) einführt oder aus dieser ausfährt, und an die Stelle des einen Klemm- bzw. Gegenklemmbackens ein anderer Klemm- bzw. Gegenklemmbacken mit einer Klemmfläche anderer Ausbildung durch Ein- und Ausfahren in Ausrichtung mit der Biegerille bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet** daß die Klemmbacken (51,52) an einer über der Biegeschablone (16) bzw. der Spanneinrichtung (18) um eine horizontale Drehachse schwenkbaren oder horizontal bewegbaren Tragvorrichtung angebracht sind und daß der Kolben-Zylinder-Antrieb den in der Ausnehmung (54) befindlichen Klemmbacken (51,52) aus der Ausnehmung (54) heraushebt und die Tragvorrichtung diesen Klemmbacken im angehobenen Zustand, durch Schwenken oder horizontales Bewe- 10 gen gegen einen anderen Klemmbacken austauscht, der anschließend in die Ausnehmung abgesenkt wird.

2. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse der Tragvorrichtung eine an dem Zylinder (39) des Kolben-Zylinder-Antriebs angeordnete sich in horizontaler Ebene erstreckende Welle (49) ist, an deren einem Ende die nebeneinanderliegenden und miteinander verbundenen Klemmbacken (51,52) mit den Klemmflächen (51a,52a) angeordnet sind, wobei die Welle (49) durch einen zugeordneten Motor (53a), insbesondere Hydromotor, so drehbar ist, daß nach entsprechender Drehung der Welle (49) und der Bewegung des Zylinders (39) an der Kolbenstange (38) der eine Klemmbacken (51) oder der andere Klemmbacken (52) in die Ausnehmung (54) der Biegeschablone (16) einbringbar und in Arbeitsstellung dort angeordnet ist. 35

3. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Biegeschablone (16) und/oder der Spanneinrichtung (18) in vertikaler Erstreckung ein hydraulischer Zylinder (59) des Kolben-Zylinder-Antriebs befestigt ist, dessen Kolbenstange (60) an dem oberen Ende die horizontale Drehachse (62) für einen Schwenkarm (63) aufweist, der an dem einen Ende einen ersten Klemmbacken (51) mit der einen Klemmfläche (51a) und an dem anderen Ende einen zweiten Klemmbacken (52) mit der anderen Klemmfläche (52a) aufweist und durch Drehung der beiden Klemmbacken (51,52) um die horizontale Drehachse (62) und Anheben sowie Absenken der Kolbenstange (60) und damit des Schwenkarmes (63) der erste oder der zweite Klemmbacken (51,52) in die Ausnehmung (54) der Biegeschablone (16) einbringbar und in Arbeitsstellung dort angeordnet ist. 40 45 50

4. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an dem oberen Ende der Kolbenstange (60) ein horizontaler Ausleger (61) angeordnet ist, der an seinem vorderen Ende eine 55

nach unten gerichtete Verlängerung (65) aufweist und im Bereich des unteren Endes dieser Verlängerung die horizontale Drehachse (62) angeordnet ist.

5. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Bereich oberhalb der Biegeschablone (16) und/oder der Spanneinrichtung (18) eine horizontale Schiene (65) vorhanden ist, an der mehrere hydraulische Zylinder (67,68,69,70) zum Anheben und Absenken der Klemmbacken (19,19b,71,72) verfahrbar sind, wobei jeder Zylinder an seiner in vertikaler Erstreckung nach unten weisenden Kolbenstange einen Klemmbacken (19,19b,71,72) mit Klemmfläche hat und durch eine Bewegung in horizontaler Erstreckung und in vertikaler Erstreckung wahlweise der eine Klemmbacken mit seiner Klemmfläche oder der andere Klemmbacken mit seiner anderen Klemmfläche in die Ausnehmung (54) der Biegeschablone (16) bzw. der Spanneinrichtung einbringbar und in Arbeitsstellung dort angeordnet ist.

6. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (29) der Biegeschablone (16) nach oben über die Biegeschablone hinaus verlängert ist und an dem oberen Ende dieser Verlängerung die in horizontaler Erstreckung verlaufende Schiene (65) angeordnet ist, die an einem Gegenlager (66) am Biegetisch (21) gelagert ist und an dieser Schiene (65) eine Halterung (73) verfahrbar ist, an dem in Radialrichtung der Biegeschablone hintereinander die hydraulischen Zylinder (67,68,69,70) angeordnet sind, deren nach unten weisende Kolbenstangen an ihren vorderen unteren Enden jeweils einen Klemmbacken (71,72, 19b,19) mit Klemmfläche tragen und durch Verfahren der Klemmbacken in horizontaler Ebene und Absenken sowie Anheben in vertikaler Ebene der eine oder andere Klemmbacken in die Ausnehmung (54) der Biegeschablone (16) bzw. der Spanneinrichtung (18) einbringbar und in Arbeitsstellung dort angeordnet ist.

7. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an der nach oben verlängerten Drehachse (29) der Biegeschablone (16) eine Quertraverse (78) gelagert ist, der an seinen beiden Enden jeweils eine Schiene (65,65a) trägt, deren anderes Ende von dem Gegenlager (66) am Biegetisch (21) getragen ist und an diesen beiden Schienen (65,65a) ein Wagen (80,81) verfahrbar ist, weiterhin der so verfahrbare Wagen mit einer Führung (82,82a) versehen ist, an der zumindest zwei in Radialrichtung der Biegeschablone hintereinander angeordnete Zylinder (69,70) verfahrbar sind, deren nach unten weisende Kolbenstangen die Klemmbacken (19,19b) mit den Klemmflächen tragen.

8. Rohrbiegemaschine nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Ausnehmung (54) der Biegeschablone (16) und an den Klemmbacken (51,52) an einer der in der Arbeitsstellung einander anliegenden Flächen (55,58) eine Füh-

rung (57,59) in Gestalt einer Nut- und Federausbildung vorhanden ist.

9. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Biegeschablone (16) und koaxial zu deren Drehachse (26) sowie relativ zur Biegeschablone in gleicher Horizontalebene die Tragvorrichtung, vorteilhaft in Gestalt einer Trägerplatte (85), drehbar angeordnet ist, an deren Bereich des Umfangs eine Vielzahl von Klemmbacken (86,86a usw.) angebracht sind und diese Klemmbacken von der Trägerplatte in die Ausnehmung (54) der Biegeschablone (16) verschiebbar sind.

10. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Trägerplatte (85) eine hydraulisch oder pneumatisch betätigte Kolben-Zylinder-Anordnung (88,89,90,91) vorhanden ist, die zumindest einen der Klemmbacken (86) in die Ausnehmung (54) der Biegeschablone (16) einführt und ausfährt.

11. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß an der Trägerplatte (85) für jeden Klemmbacken (86) eine hydraulische oder pneumatische Kolben-Zylinder-Anordnung (93) vorhanden ist.

12. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (85) parallel zur Biegeschablone (16) relativ zu dieser in Radialrichtung verschiebbar ist.

13. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich zwischen der Oberseite der Biegeschablone (16) und der Trägerplatte (85) eine Kolben-Zylinder-Anordnung (99,100) zur Verschiebung der Trägerplatte (85) in Radialrichtung relativ zur Biegeschablone oder an der Biegeschablone (16) vorhanden ist.

14. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 9 und einem oder mehreren der Ansprüche 10-13, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (85) in Axialrichtung zur Biegeschablone verschiebbar gelagert ist.

15. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite der Biegeschablone (16) eine Kolben-Zylinder-Anordnung (104,105) zum Anheben der Trägerplatte (85) angeordnet ist.

16. Rohrbiegemaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerplatte (85) aus einem U-förmigen Topf (102) besteht, der einen sehr breiten umlaufenden Flansch (103) aufweist und an dem Umfang des Flansches Öffnungen vorhanden sind, durch die Kolbenstangen (91) durchgreifen, deren Kolben in Zylinder (93) oberhalb der Trägerplatte bzw. des Flansches (103) angeordnet sind und wobei die unteren Enden der Kolbenstangen (91) jeweils mit einem zugeordneten Klemmbacken (86) verbunden sind.

Claims

1. Tube bending machine with a feed carriage (10) transporting the tube and a bending table (21), which is pivotable at an axle and displays a bending template (16) and a tightening device (18), which lies opposite thereto, is displaceable to and fro relative to the bending template and which is rotated together with the bending template, wherein the bending template (16) is provided with a clamping cheek and the tightening device (18) is provided with a counterclamping cheek, which cheeks display clamping surfaces which are each respectively associated with the other, are matched to the tube portions to be clamped in and which are each spatially separated from the other and bringable into operative setting, a bearing surface, in particular a recess (54), for the exchangeable reception of the clamping cheek or counterclamping cheek in alignment with a bending groove (17), is present at the bending template (16) and/or the tightening device (18), the clamping cheek of the bending template (16) is provided with an associated piston-cylinder drive, which is fastened at the bending template, and/or the counterclamping cheek of the tightening device (18) is provided with an associated piston-cylinder drive, which is fastened at the tightening device (18), and the bending template (16) with the clamping cheek or the tightening device (18) with the counterclamping cheek is provided with a respectively associated guide, and the respectively associated piston-cylinder drive drives the clamping cheek or the counterclamping cheek by a vertical movement into or out of the recess (54), and in place of the one clamping or counterclamping cheek another clamping or counterclamping cheek with a clamping surface of other construction is bringable into alignment with the bending groove by driving in and out, characterised thereby, that the clamping cheeks (51, 52) are mounted on a carrier device, pivotable or horizontally movable about a horizontal rotary axle, above the bending template (16) or the tightening device (18), and that the piston-cylinder drive lifts out of the recess (54) the clamping cheek (51, 52) disposed in the recess (54) and the carrier device by pivoting or horizontal movement exchange this clamping cheek in lifted-up state for another clamping cheek, which subsequently is lowered into the recess.

2. Tube bending machine according to claim 1, characterised thereby, that a rotary axle of the carrier device is a shaft (49), which is arranged at the cylinder (39) of the piston-cylinder drive, extends in horizontal plane and at the one end of which are arranged the clamping jaws (51, 52) - lying one beside the other and each connected with the other - with the clamping surfaces (51a, 52a), wherein the shaft (49) is so rotatable by an associated motor (53a), in particular a hydraulic motor, that the one clamping jaw (51) or the

other clamping jaw (52) is after appropriate rotation of the shaft (41) and the movement of the cylinder (39) at the piston rod (38) introduceable into the recess (54) of the bending template (16) and arranged there in operative setting.

3. Tube bending machine according to claim 1, characterised thereby, that extending vertically at the bending template (16) and/or the tightening device (18), there is fastened a hydraulic cylinder (59) of the piston-cylinder drive, the piston rod (60) of which at the upper end has the horizontal rotary axle (62) for a pivot arm (63), which at the one end has a first clamping jaw (51) with the one clamping surface (51a) and at the other end has a second clamping jaw (52) with the other clamping surface (52a) and that the first of the second clamping jaw (51, 52) is introduceable into the recess (54) of the bending template (16) and arranged there in operative setting through rotation of the two clamping jaws (51, 52) about the horizontal rotational axle (62) and raising as well as lowering of the piston rod (60) and thereby of the pivot arm (63).

4. Tube bending machine according to claim 3, characterised thereby, that a horizontal arm (61), which at its front end has a downwardly directed prolongation (65), is arranged at the upper end of the piston rod (60) and the horizontal rotary axle (62) is arranged in the region of the lower end of this prolongation.

5. Tube bending machine according to claim 1, characterised thereby, that a horizontal rail (65), along which several hydraulic cylinders (67, 68, 69, 70) are drivable for the raising and lowering of the clamping jaws (19, 19b, 71, 72), is present in a region above the bending template (16) and/or the tightening device (18), wherein each cylinder has a clamping jaw (19, 19b, 71, 72) with clamping surface at its piston rod pointing downwards in vertical extent and the one clamping jaw with its clamping surface or the other clamping jaw with its other clamping surface is selectively bringable into the recess (54) of the bending template (16) or the tightening device through a movement in horizontal extent and in vertical extent and arranged there in operative setting.

6. Tube bending machine according to claim 5, characterised thereby, that the rotary axle (29) of the bending template (16) is prolonged upwardly beyond the bending template and at the upper end of this prolongation is arranged the rail (65), which runs in horizontal extent and is mounted at a counterbearing (66) at the bending table (21) and along which is drivable a holder (73), at which the hydraulic cylinders (67, 68, 69, 70) are arranged one behind the other in radial direction of the bending template, the downwardly pointing piston rods of which cylinders at their lower front ends each carry a respective clamping jaw (71, 72, 19b, 19) with clamping surface and, through driving of the clamping jaws in horizontal plane and lowering as well as raising in vertical plane, the one or the

other clamping jaw is introduceable into the recess (54) of the bending template (16) or the tightening device (18) and arranged there in operative setting.

7. Tube bending machine according to claim 6, characterised thereby, that a crossbeam (78) is mounted at the upwardly prolonged rotary axle (29) of the bending template (16), which crossbeam at each of its two ends carries a respective rail (65, 65a), the other end of which is carried by a counterbearing (66) at the bending table (21), and a carriage (80, 81) is drivable along these two rails (65, 65a), that furthermore the thus drivable carriage is provided with a guide (82, 82a), along which are drivable at least two cylinders (69, 70) which are arranged one behind the other in radial direction of the bending template and the downwardly pointing piston rods of which carry the clamping jaws (19, 19b) with the clamping surfaces.

8. Tube bending machine according to one of claims 1 to 7, characterised thereby, that a guide (57, 59) in the structure of a groove-and-key formation is present in the recess (54) of the bending template (16) and at the clamping jaw (51, 52) at one of the surfaces (55, 58) lying one against the other in the operative setting.

9. Tube bending machine according to claim 1, characterised thereby, that the carrier device, which is advantageously in the structure of a carrier plate (85) and is rotatable in the same horizontal plane relative to the bending template and at the region of the circumference of which is arranged a plurality of clamping jaws (86, 86a etc) is arranged above the bending template (16) and co-axially with the rotary axle (26) thereof, and these clamping jaws are displaceable from the carrier plate into the recess (54) of the bending template (16).

10. Tube bending machine according to claim 9, characterised thereby, that a hydraulically or pneumatically actuated piston-cylinder arrangement (88, 89, 90, 91), which moves at-least one of the clamping jaws (86) into and out of the recess (54) of the bending template (16), is present at the carrier plate (85).

11. Tube bending machine according to claim 9, characterised thereby, that present at the carrier plate (85) is a hydraulic or pneumatic piston-cylinder arrangement (93) for each clamping jaw (86).

12. Tube bending machine according to claim 9, characterised thereby, that the carrier plate (85) is displaceable in radial direction parallelly relative to the bending template (16).

13. Tube bending machine according to claim 12, characterised thereby, that a piston-cylinder arrangement (99, 100) for displacement of the carrier plate (85) in radial direction relative to the bending template or at the bending template (16) is present in the region between the upper side of the bending template (16) and the carrier plate (85).

14. Tube bending machine according to claim 9

and one or more of the claims 10 to 13, characterised thereby, that the carrier plate (85) is mounted to be displaceable in axial direction relative to the bending template.

15. Tube bending machine according to claim 14, characterised thereby, that a piston-cylinder arrangement (104, 105) for the raising of the carrier plate (85) is arranged at the upper side of the bending template (16).

16. Tube bending machine according to claim 15, characterised thereby, that the carrier plate (85) consists of a U-shaped pot (102), which has a very wide encircling flange (103), and at the circumference of the flange openings are present through which piston rods (91) pass, the pistons of which are arranged in cylinders (93) above the carrier plate of the flange (103), and wherein the lower ends of the piston rods (91) are each connected with a respectively associated clamping jaw (86).

Revendications

1. Cintreuse pour tubes présentant un chariot (10) transportant le tube et une table de cintrage pouvant être orientée (21) autour d'un axe, un gabarit de cintrage (16) et un dispositif de tension (18) lui faisant face et pouvant se déplacer par un mouvement d'aller et retour entraîné par le gabarit ; ledit gabarit de cintrage (16) est muni d'une mâchoire de serrage et le dispositif de tension (18) d'une contre-mâchoire de serrage, conçue pour les coupes de tube à étirer et permettant à leur tour à des surfaces de serrage conjuguées entre elles et séparées l'une de l'autre et d'être placées en position de travail ; Sur le gabarit de cintrage (16) et/ou le dispositif de tension (18) il est prévu une surface d'appui, en particulier représentée par un évidement (54) pour le logement interchangeable de la mâchoire de serrage ou de la contre-mâchoire de serrage en alignement avec une rainure de cintrage (17) ; la mâchoire de serrage du gabarit de cintrage (16) est équipée d'un moteur à piston et cylindre, fixé au gabarit de cintrage et/ou la contre-mâchoire de serrage du dispositif de tension (18) est équipée d'un moteur à piston et cylindre qui est fixé au dispositif de tension, et le gabarit de cintrage (16) comportant la mâchoire de serrage ou le dispositif de tension (18) comportant la contre-mâchoire de serrage, étant muni d'une glissière de guidage ; et, à son tour, le moteur à piston et cylindre qui est associé à la mâchoire de serrage ou à la contre-mâchoire, pénètre dans le logement (54) ou en sort en un mouvement vertical et, à la place d'une mâchoire ou contre-mâchoire de serrage, il est possible de disposer une autre mâchoire ou contre-mâchoire d'une autre forme en alignement avec la rainure de cintrage, caractérisé par le fait que les mâchoires de serrage (51,52) peuvent osciller autour d'un axe de rotation

horizontal au dessus du gabarit de cintrage (16) ou du dispositif de tension, ou que lesdites mâchoires sont appliquées à un dispositif support mobile horizontalement et par le fait que le moteur à piston et cylindre fait sortir une mâchoire de serrage hors du logement et que le dispositif support déplace cette mâchoire de serrage, à l'état soulevé, par un mouvement d'oscillation ou par un mouvement horizontal et la remplace par une autre mâchoire de serrage qui est ensuite amenée dans ledit logement.

2. Cintreuse pour tubes selon la revendication 1, caractérisée par le fait que l'axe de rotation du dispositif support est constitué par un arbre (49) s'étendant dans un plan horizontal et associé au cylindre (39) du moteur à piston et cylindre, et que, à une extrémité de cet arbre sont disposées les mâchoires de serrage (51,52) reliées entre elles et situées l'une à côté de l'autre avec les surfaces de serrage (51a, 52a), permettant ainsi à l'arbre (49) par l'intermédiaire d'un moteur (53a) qui lui est associé, en particulier un hydromoteur, de tourner de telle manière qu'après la rotation correspondante de l'arbre (49) et le mouvement du cylindre (39) dans la tige du piston (38) l'une des mâchoires de serrage (51) ou l'autre mâchoire de serrage (52) peut être dirigée dans le logement 54 du gabarit de cintrage (16) et y être placée en position de travail.

3. Cintreuse pour tubes selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'un cylindre hydraulique (59) du moteur à piston et cylindre est fixé au gabarit de cintrage (16) et/ou au dispositif de tension (18) en s'étendant verticalement ; que la tige du piston (60) dudit cylindre hydraulique présente à l'extrémité supérieure l'axe de rotation horizontal (62) pour un bras oscillant (63), lequel présente à une extrémité une première mâchoire de serrage (51) comportant une surface de serrage (51a) et à l'autre extrémité, une deuxième mâchoire de serrage (52) comportant l'autre surface de serrage (52a) et que par la rotation des deux mâchoires de serrage (51,52) autour de l'axe de rotation horizontal (62) et par le soulèvement et la descente de la tige du piston (60) et par là, du bras oscillant (63), la première ou la seconde mâchoire de serrage est amenée dans le logement (54) du gabarit de cintrage et y est placée en position de travail.

4. Cintreuse pour tubes selon la revendication 3, caractérisée par le fait que, à l'extrémité supérieure de la tige de piston (60), est disposé un avant-bras ou flèche (61) qui, à son extrémité avant, présente un prolongement (65) et que dans la région d'extrémité inférieure, dans ce prolongement, est adapté l'axe de rotation horizontal (62).

5. Cintreuse pour tubes selon la revendication 1, caractérisée par le fait que, dans la région au dessus du gabarit de cintrage (16) et/ou du dispositif de tension (18) est disposé un rail horizontal (65) au moyen de plusieurs cylindres hydrauliques (67,68,69,70)

pour le soulèvement et la descente des mâchoires de serrage (71,72) peuvent être positionnés, chaque cylindre dans l'extension verticale vers le bas de sa tige de piston ayant une mâchoire de serrage (19, 19b, 71, 72) avec sa surface de serrage et que, par un mouvement s'étendant dans le sens horizontal et dans le sens vertical, elle peut, si on le désire, introduire une des mâchoires de serrage avec sa surface de serrage ou l'autre mâchoire de serrage avec son autre surface de serrage dans le logement (54) du gabarit de cintrage (16) ou du dispositif de tension et les y placer en position de travail.

6. Cintreuse pour tubes selon la revendication 5, caractérisée par le fait que l'axe de rotation (29) du gabarit de cintrage (16) se prolonge vers le haut en dehors du gabarit de cintrage et qu'à l'extrémité supérieure de ce prolongement est disposé le rail (65) s'étendant horizontalement qui est logé contre une butée (66) de la table de cintrage et qu'une bride de support (73) peut être disposée sur ce rail (65) et que sur la bride en direction radiale du gabarit de cintrage, sont disposés les uns après les autres les cylindres hydrauliques (67, 68, 69, 70) dont les tiges de piston dirigées vers le bas portent chacune à leur extrémité avant inférieure une mâchoire de serrage (71,72,19b,19) avec sa surface de serrage et que par le déplacement des mâchoires de serrage dans le plan horizontal et par le soulèvement et la descente dans un plan vertical, l'une ou l'autre mâchoire de serrage peut être introduite dans le logement (54) du gabarit de cintrage (16) ou du dispositif de tension (18) et s'y disposer en position de travail.

7. Cintreuse pour tubes selon la revendication 6, caractérisée par le fait que sur l'axe de rotation prolongé vers le haut (29) du gabarit de cintrage (16) est logée une traverse qui supporte à ses deux extrémités à chaque fois un rail (65, 65a) et l'autre extrémité est supportée par la butée (66) sur la table de cintrage (21), et que sur ces deux rails (65, 65a), un chariot (80,81) peut se déplacer, de sorte que le chariot ainsi mobile est muni d'une glissière de guidage (82, 82a) et qu'au moins deux cylindres (69,70) disposés dans la direction radiale du gabarit de cintrage peuvent s'y déplacer, l'un derrière l'autre, leurs tiges de piston dirigées vers le bas portant les mâchoires de serrage (19, 19b) avec les surfaces de serrage.

8. Cintreuse pour tubes selon l'une des revendications de 1 à 7, caractérisée par le fait que, dans le logement (54) du gabarit de cintrage (16) et sur les mâchoires de serrage (51,52) dans l'une des positions de travail des surfaces d'une des surfaces adjacentes (55,58), est disposée une glissière de guidage (7,59) ayant la forme d'une configuration à languette et rainure.

9. Cintreuse pour tubes selon la revendication 1 caractérisée par le fait qu'en amont du gabarit de cintrage (16) et co-axialement à son axe de rotation (26) et par rapport au gabarit de cintrage, dans le même

plan horizontal, est disposé, en pouvant tourner le dispositif de support, réalisé avantageusement sous la forme d'une plaque porteuse (85) et que, dans la zone de son périmètre de multiples mâchoires de serrage (86,86a, etc...) sont appliquées, ces mâchoires de serrage pouvant être glissées par la plaque porteuse dans le logement (54) du gabarit de cintrage (16).

5

10. Cintreuse pour tubes selon la revendication 9, caractérisée par le fait que sur la plaque porteuse (85) est situé un dispositif à piston-cylindre (88,89,90,91) actionné hydrauliquement ou pneumatiquement, qui introduit et fait sortir au moins une des mâchoires de serrage (86) dans le logement du gabarit de cintrage.

10

11. Cintreuse pour tubes selon la revendication 9, caractérisée par le fait qu'il est prévu sur la plaque porteuse (85) pour chaque mâchoire de serrage un dispositif piston-cylindre hydraulique ou pneumatique.

15

12. Cintreuse pour tubes selon la revendication 9, caractérisée par le fait que la plaque porteuse (85) peut être déplacée parallèlement au gabarit de cintrage (16) et en direction radiale par rapport à celui-ci.

20

13. Cintreuse pour tubes selon la revendication 12, caractérisée par le fait que, dans la zone entre le côté supérieur du gabarit de cintrage (16) et la plaque porteuse (85), il est prévu un dispositif piston-cylindre (99,100) pour le déplacement de la plaque porteuse (85) en direction radiale par rapport au gabarit de cintrage ou contre ledit gabarit de cintrage (16).

25

14. Cintreuse pour tubes selon la revendication 9 et l'une ou plusieurs des revendications 10 à 13, caractérisée par le fait que la plaque porteuse (85) peut être déplacée en direction axiale par rapport au gabarit de cintrage.

30

15. Cintreuse pour tubes selon la revendication 14, caractérisée par le fait qu'au côté supérieur du gabarit de cintrage (16), est adapté un dispositif piston-cylindre (104,105) pour le soulèvement de la plaque porteuse (85).

35

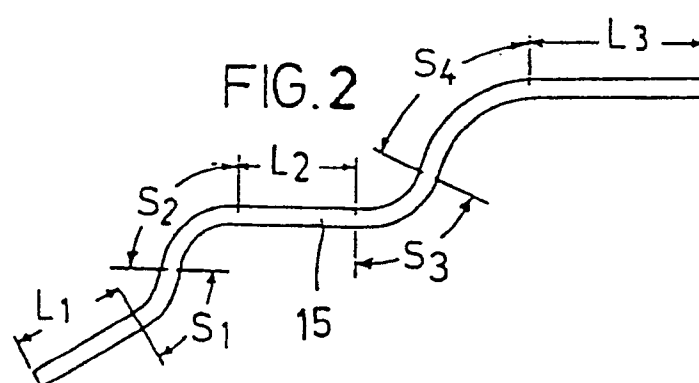
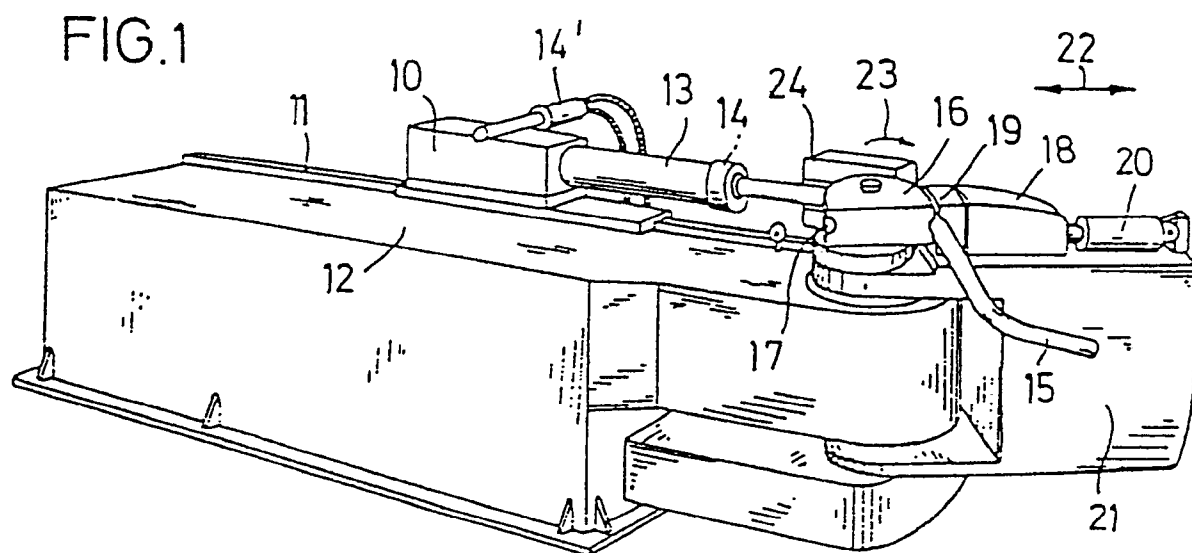
16. Cintreuse pour tubes selon la revendication 15, caractérisée par le fait que la plaque porteuse (85) est constituée d'un boisseau en forme de "U" (102) qui présente un flasque circulaire très large (103) et que sur le périmètre de ladite flasque sont prévues des ouvertures, au travers desquelles pénètrent les tiges de piston (91), dont le piston est disposé dans le cylindre (93) au-dessus de la plaque porteuse ou du flasque (103) et que les extrémités inférieures des tiges de piston (91) sont reliées chacune à une mâchoire de serrage correspondante.

40

45

50

55



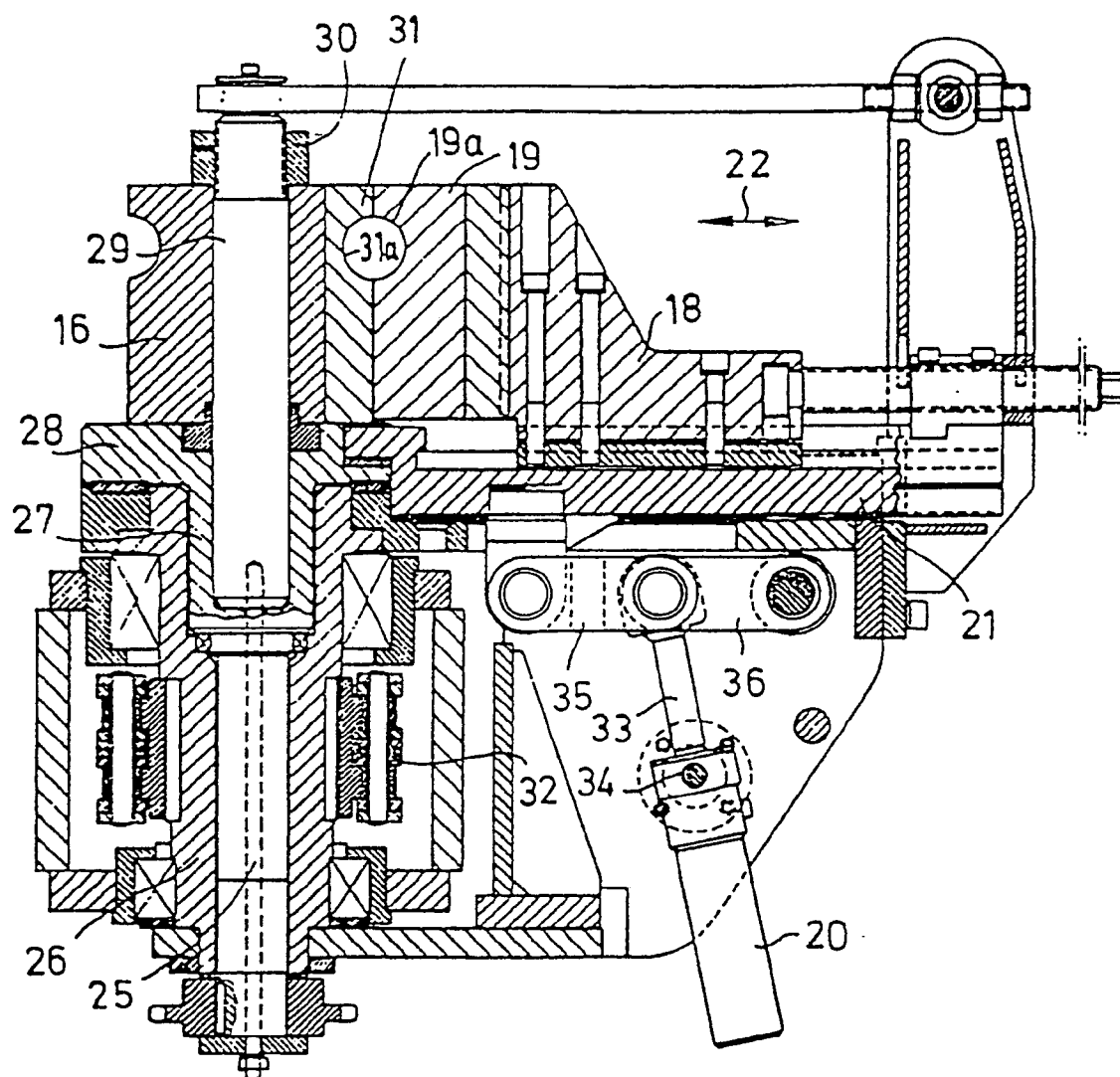
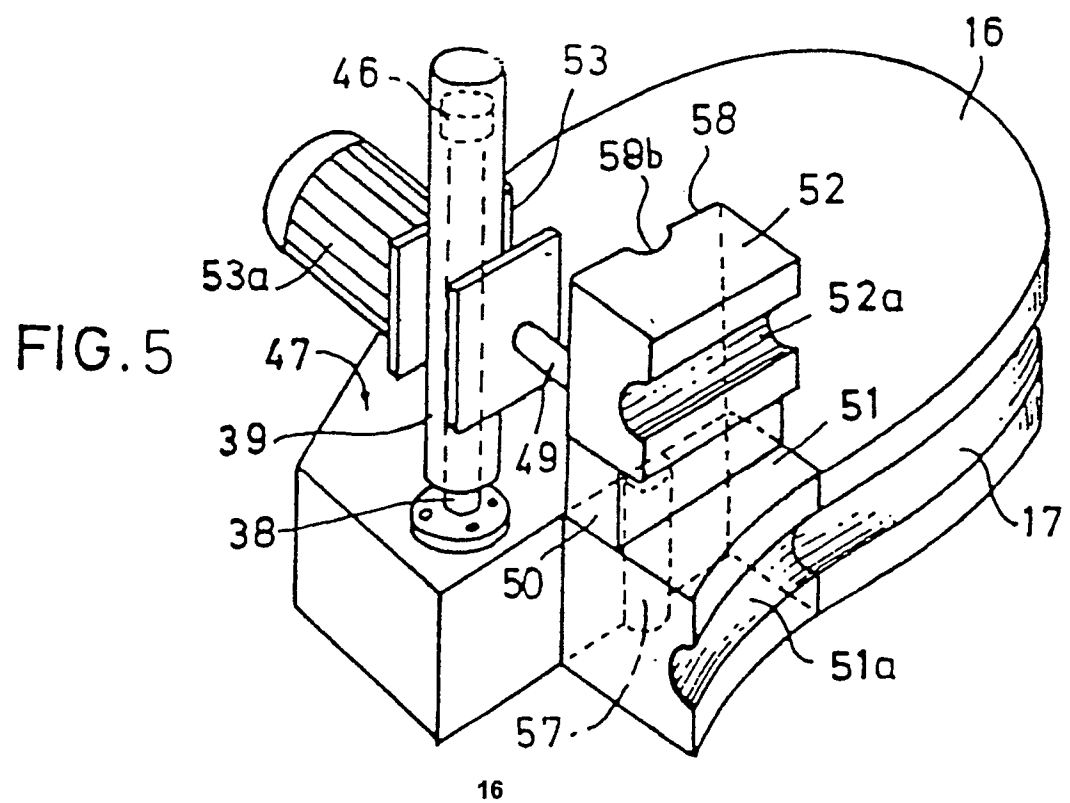
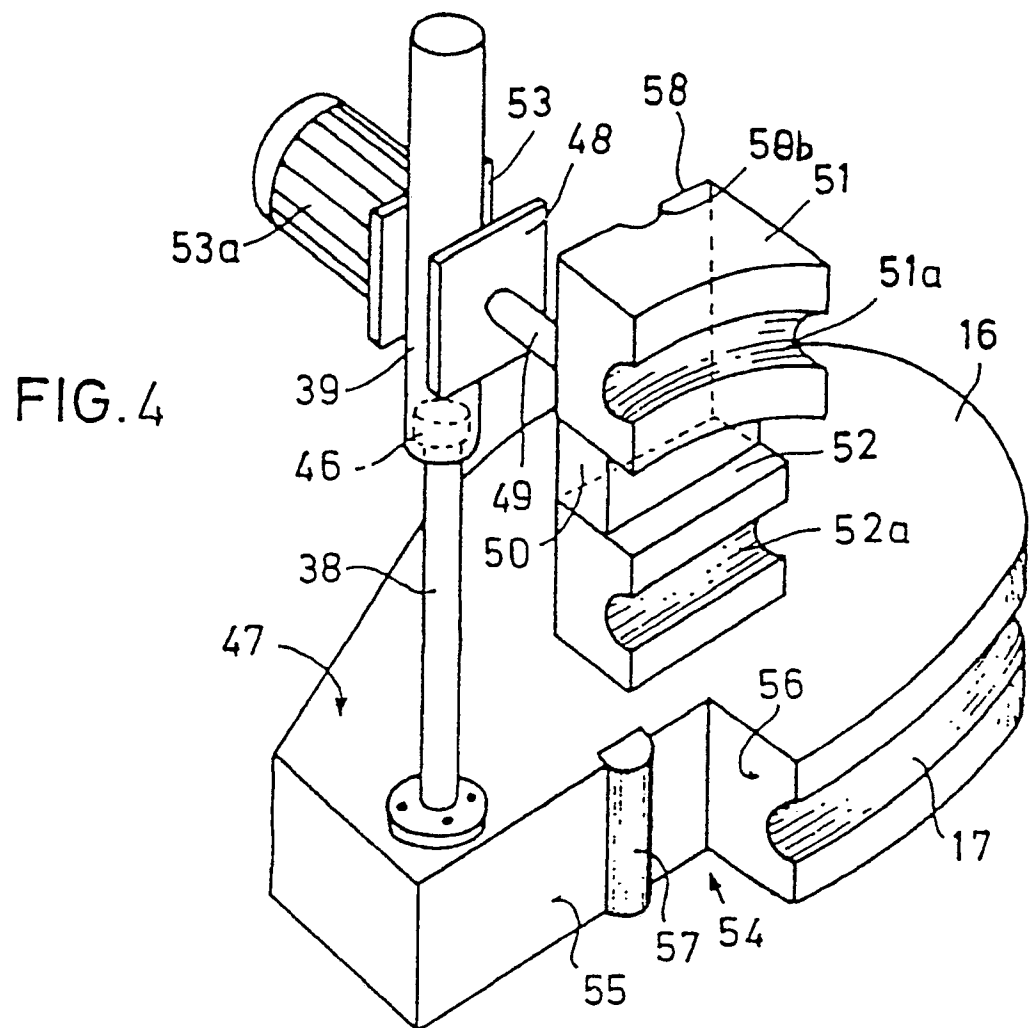


FIG.3



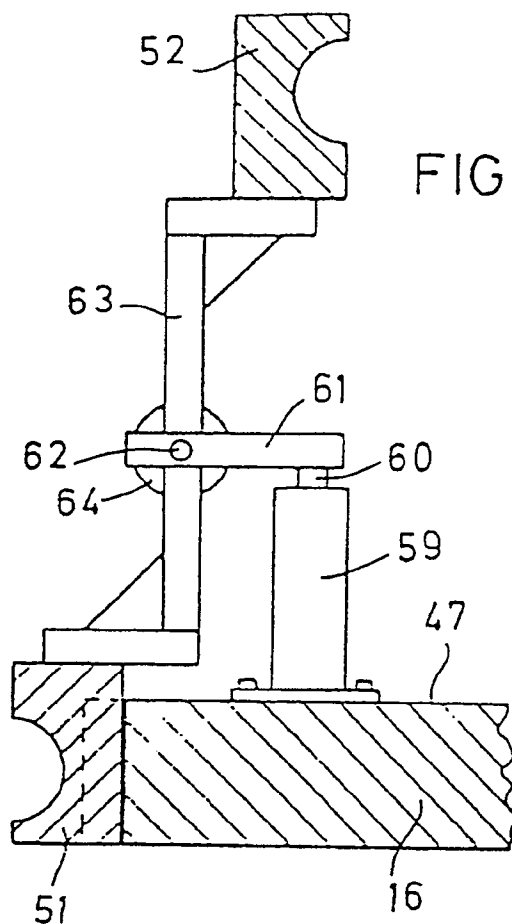


FIG. 6

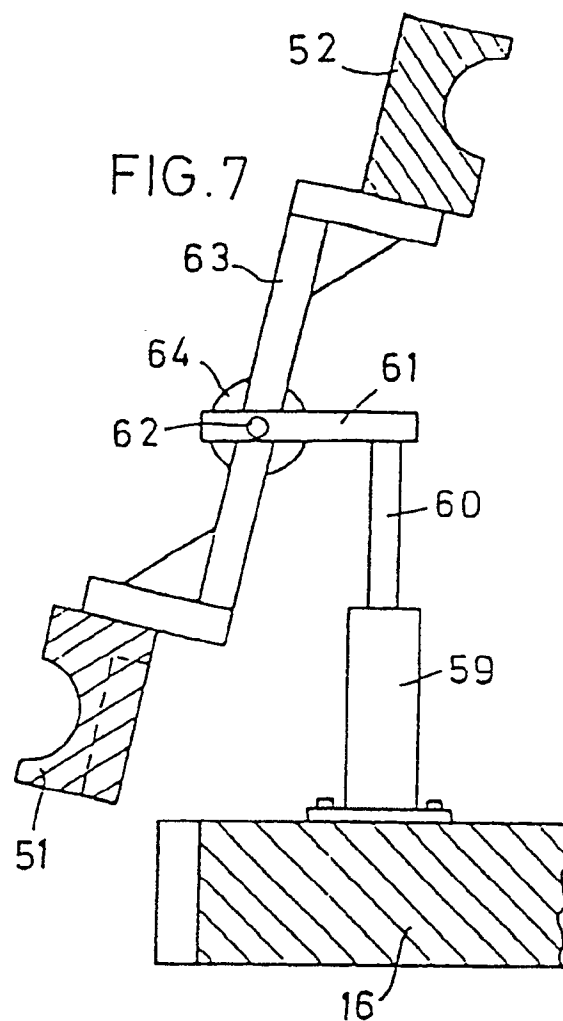


FIG. 7

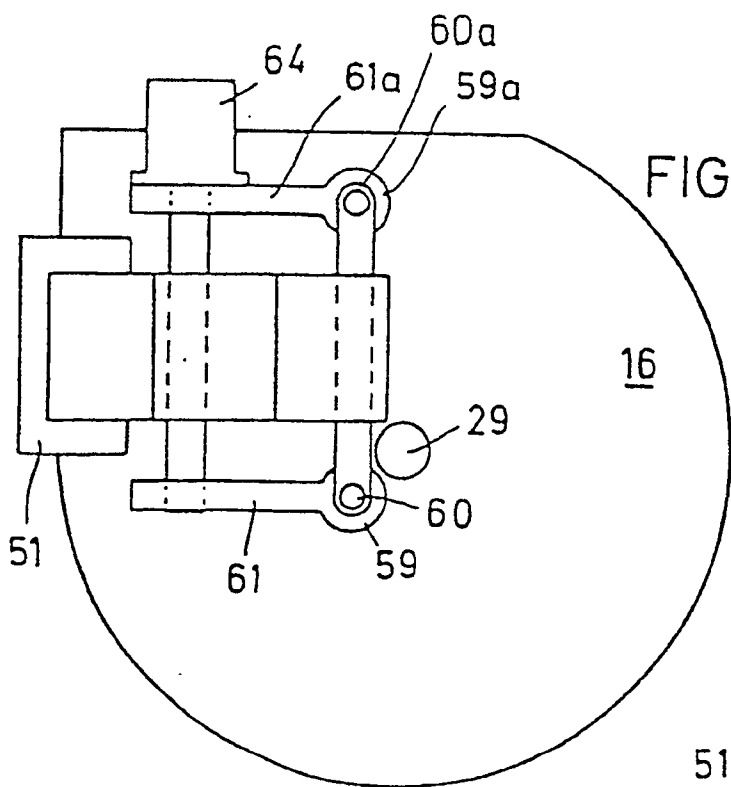


FIG. 8

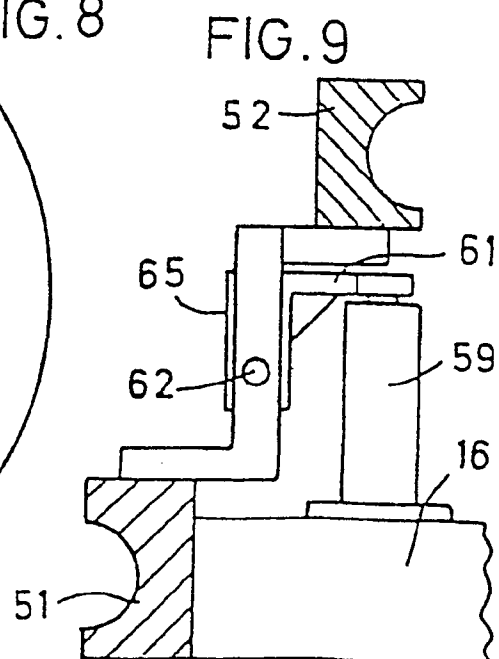
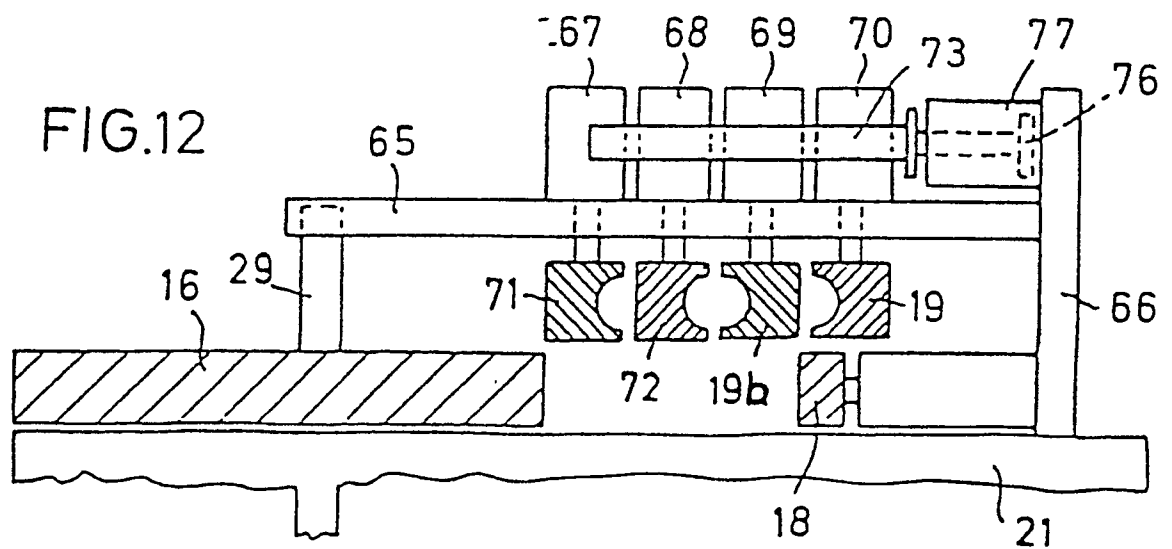
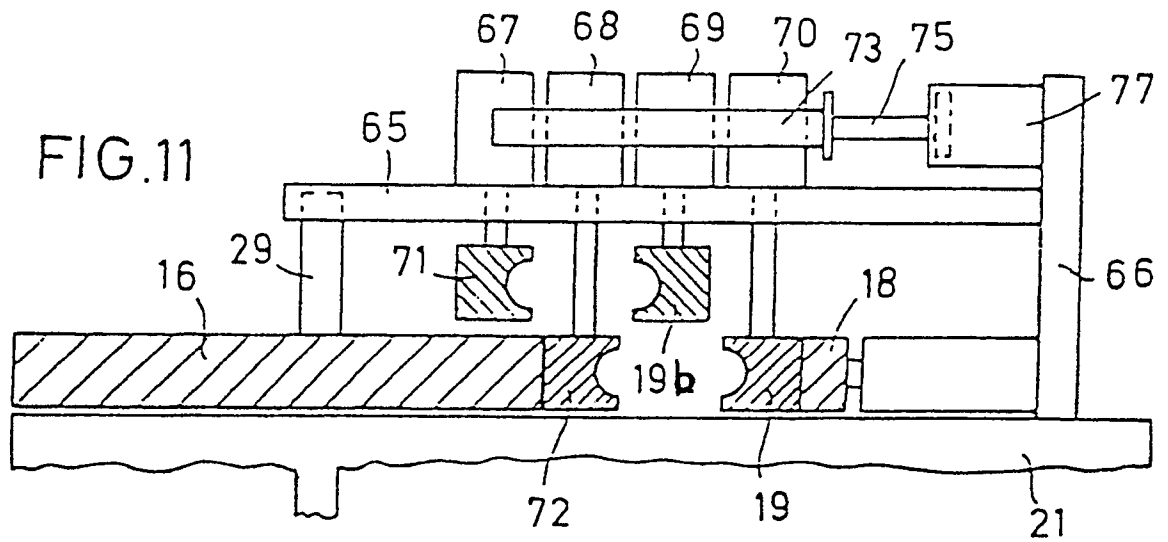
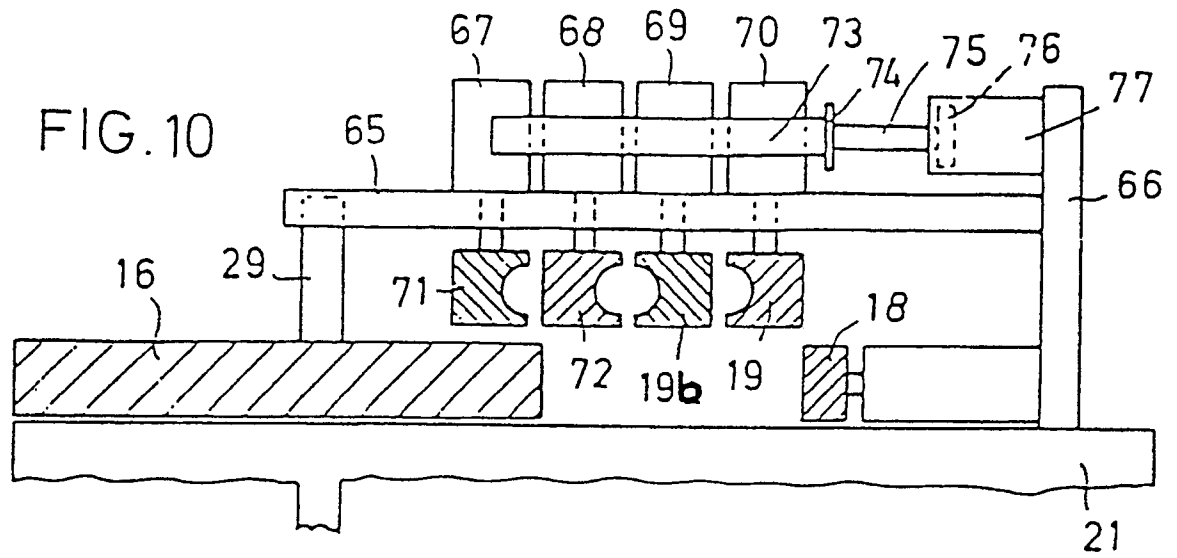


FIG. 9



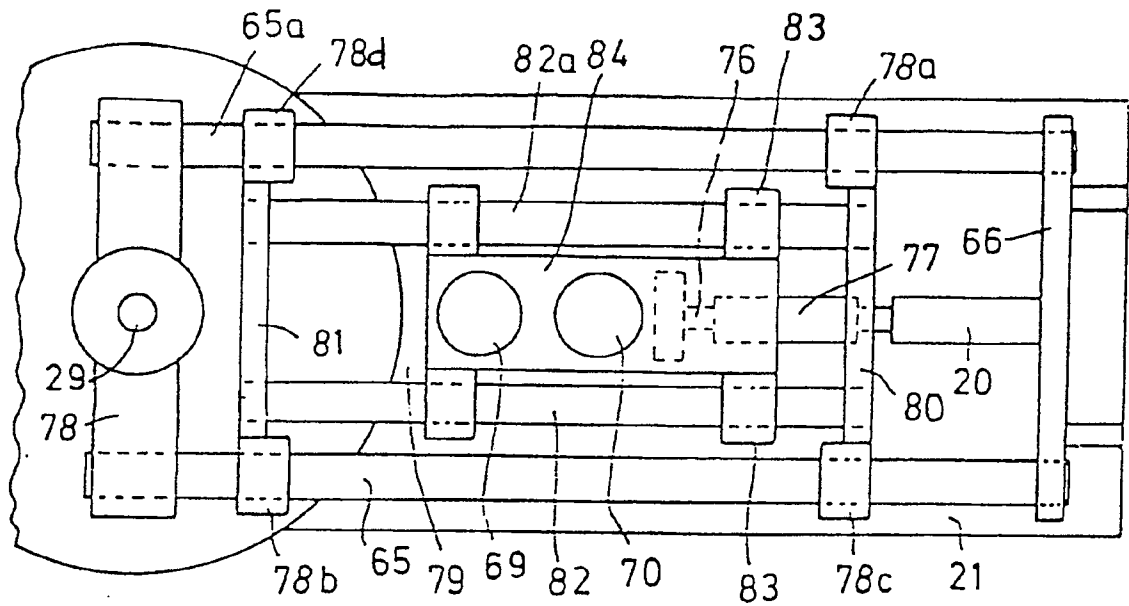
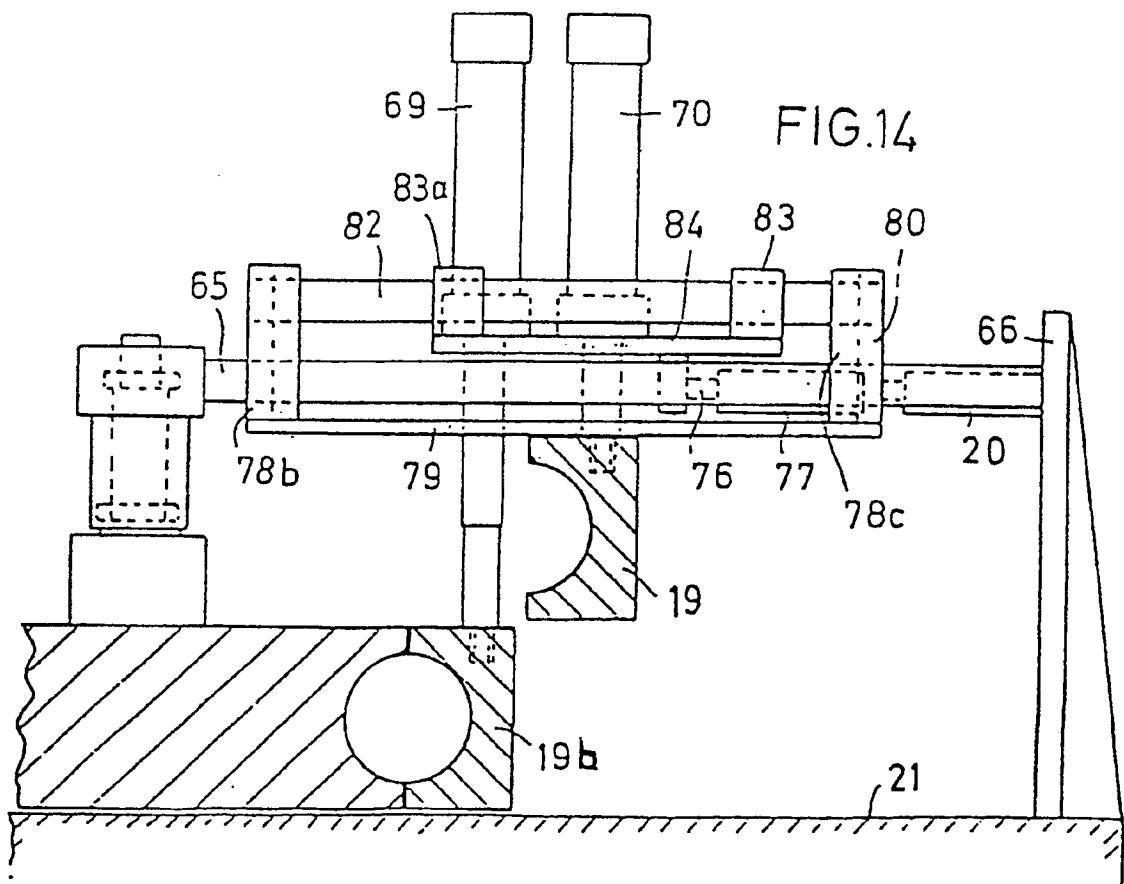
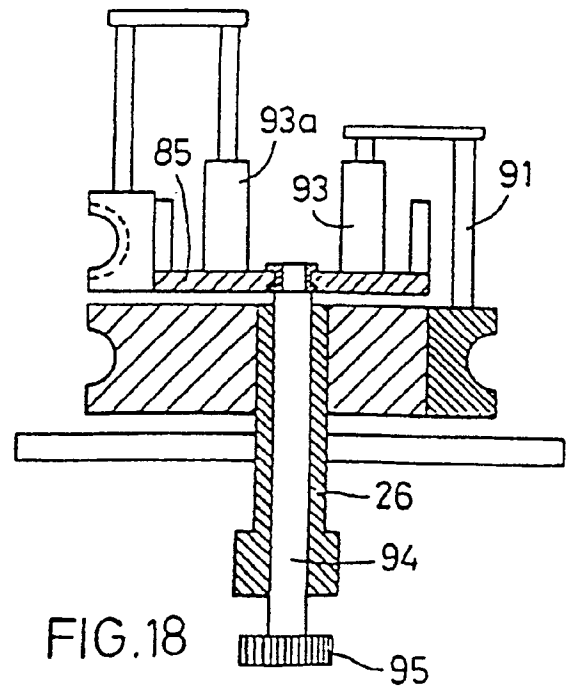
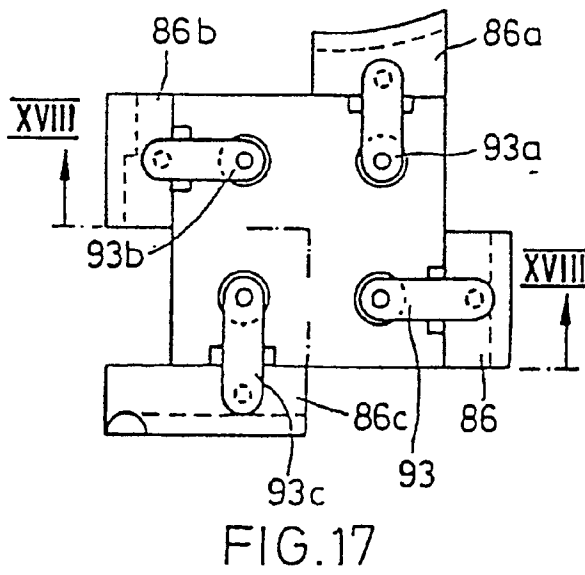
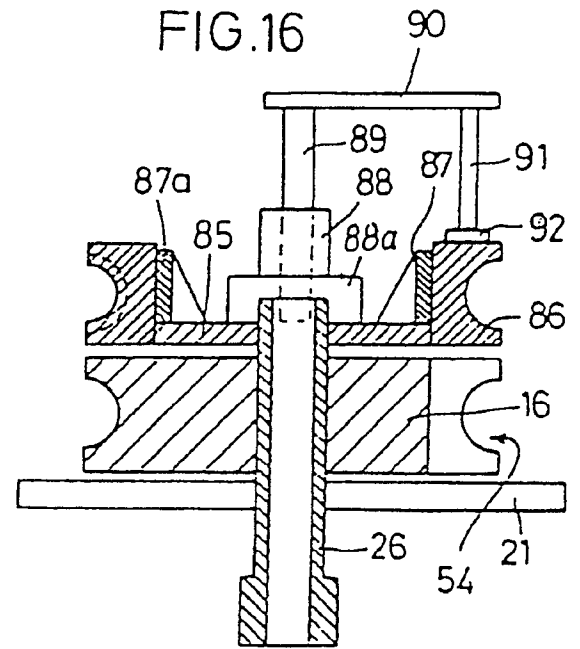
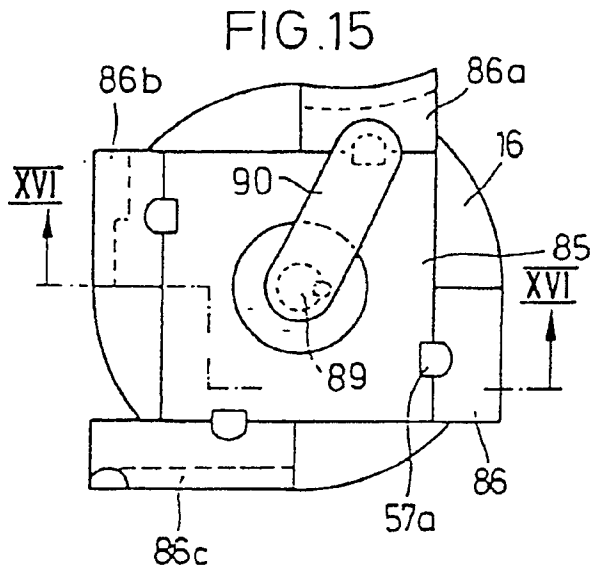


FIG.13





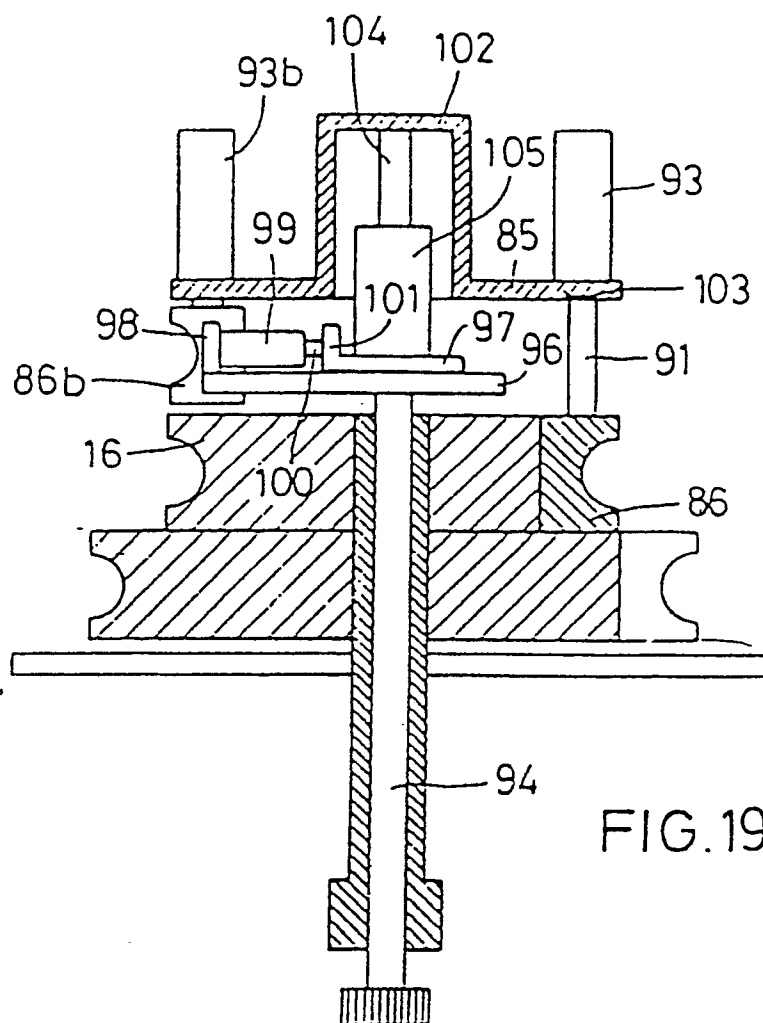


FIG. 19

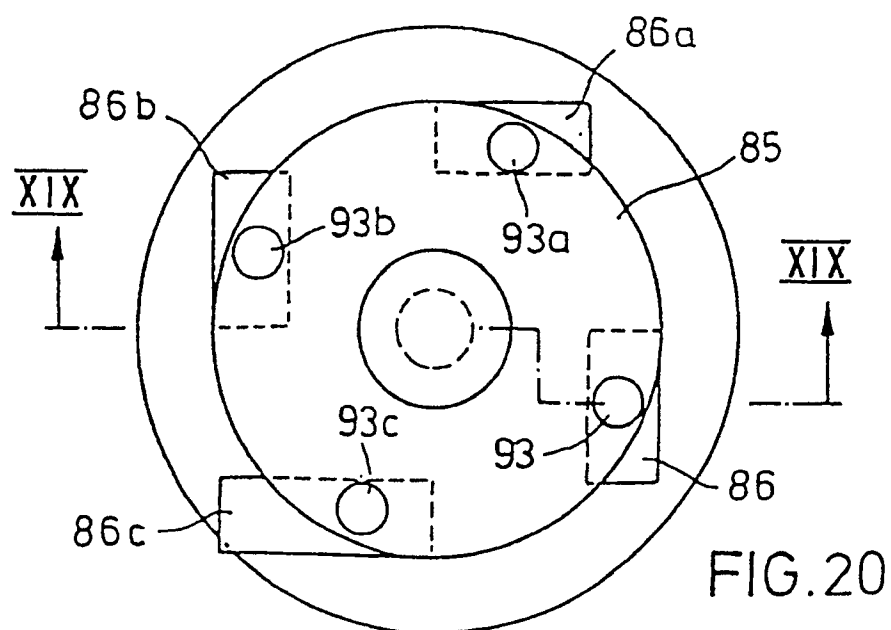


FIG. 20

